

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор института автоматизации и  
информационных технологий

Ю.Ю. Громов

января 20 21 г.

## АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

27.03.04 Управление в технических системах

(шифр и наименование)

Профиль

Системы и средства управления технологическими процессами

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: Информационные процессы и управления

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

  
подпись

В.Г Матвейкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.01 «Философия»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-1 (УК-5) Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой
	знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп
	знает направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества
ИД-2 (УК-5) Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм	умеет оценивать современные общественные процессы с учётом выводов социальной философии
	умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами
	умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции
ИД-3 (УК-5) Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры	владеет навыками использования философских знаний при формировании собственной мировоззренческой позиции
	владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности
	владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Философия, ее предмет, методы и функции.**

1. Понятие «мировоззрение» и его структура. Специфика мифологического и религиозного мировоззрения. Факторы перехода от мифологии к философии.
2. Философское мировоззрение и его особенности.
3. Предмет, методы и функции философии.
4. Основные этапы развития истории философии.

**Тема 2. Философия Древней Индии и Древнего Китая.**

1. Основные принципы школы и направления древнеиндийской философии.
2. Основные черты и школы философии Древнего Китая.

**Тема 3. Античная философия.**

1. Онтологическая проблематика античных философов.

2. Вопросы гносеологии.
3. Философская антропология в воззрениях древнегреческих и древнеримских философов.

**Тема 4. Средневековая философия.**

1. Теоцентризм – системообразующий принцип средневековой философии.
2. Проблема «Бог и мир» в средневековой философии.
3. Проблема «Вера и разум» в философии Средневековья.

**Тема 5. Философия эпохи Возрождения.**

1. Антропоцентризм, гуманизм и пантеизм как основные принципы философского мышления в эпоху Возрождения.
2. Натурфилософия Ренессанса.
3. Социально-философские идеи в философии эпохи Возрождения.

**Тема 6. Философия Нового времени (XVII – XVIII веков).**

1. Разработка метода научного исследования.
2. Проблема субстанции в философии Нового времени.
3. Философия эпохи Просвещения.

**Тема 7. Немецкая классическая философия.**

1. Философское наследие И. Канта.
2. Энциклопедия философских наук Г. Гегеля.
3. Учение Л. Фейербаха о человеке.
4. Возникновение марксистской философии, круг её основных проблем.

**Тема 8. Современная западная философия.**

1. Общая характеристика.
2. Философия позитивизма.
3. «Философия жизни» XIX века о сущности жизни.
4. Философское значение теории психоанализа.
5. Экзистенциализм: поиск подлинного человеческого бытия.

**Тема 9. Русская философия.**

1. Особенности русской философии.
2. Формирование и основные периоды развития русской философии.
3. Русская религиозная философия.
4. Русский космизм.
5. Марксистская философия в СССР.

**Тема 10. Онтология. Учение о развитии**

1. Основные виды бытия. Бытие, субстанция, материя.
2. Идея развития в ее историческом изменении. Категории, принципы и законы **раз-**  
**вития.**

**Тема 11. Природа человека и смысл его существования**

1. Человек и его сущность. Проблема смысла человеческой жизни.
2. Характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Основные ценности человеческого существования.

**Тема 12. Учение об обществе (социальная философия и историософия)**

1. Социальная философия и ее характерные черты. Общество как саморазвивающаяся система.
2. Сферы общественной жизни. Общественное сознание и его уровни.
3. Историософия и ее основные понятия.
4. Культура и цивилизация: соотношение понятий.
5. Формационный и цивилизационный подходы к истории.
6. Особенности социального прогнозирования.

**Тема 13. Проблемы сознания**

1. Философия о происхождении и сущности сознания.
2. Сознание и язык.
3. Сознательное и бессознательное.
4. Сознание и самосознание.

**Тема 14. Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)**

1. Познание как предмет философского анализа (объект, предмет, этапы и формы).
2. Проблема истины в философии и науке.
3. Наука как вид духовного производства.
4. Методы и формы научного познания.

**Тема 15. Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества.**

1. Сциентизм и антисциентизм.
2. Природа научной революции.
3. Информационное общество: особенности проявления.
4. Техника. Философия техники.
5. Глобальные проблемы современности: особенности, содержание и пути решения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02 «История (история России, всеобщая история)»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-1 (УК-5) Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	знает принципы формационного и цивилизационного подхода к пониманию исторического процесса
	знает основные природные и социальные факторы общественного развития народов России
	знает отличительные особенности исторического развития российского общества на базе синтеза Западной и Восточной культур
ИД-2 (УК-5) Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм	умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях
	умеет выделять стратегические внешние и внутренние национальные приоритеты российского государства на конкретных исторических этапах
	умеет использовать дедуктивный метод для прогнозирования общественных процессов на базе их анализа в текущий момент
ИД-3 (УК-5) Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры	владеет историческими знаниями для анализа современных общественных событий
	владеет знаниями об исторических фактах, событиях, явлениях, личностях, выделять основные факторы современного общественного развития, определяющие картину общества в будущем
	владеет знаниями о политических традициях российского общества в ходе личного участия в современной политической жизни России

**Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Методология и теория исторической науки**

1. Место истории в системе наук.
2. Предмет истории как науки, цель и задачи ее изучения.
3. Сущность, формы, функции исторического знания.
4. Методы и источники изучения истории.

**Тема 2. Роль Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь (IX–XIII вв.)**

1. Содержание понятия «Средневековье». Споры вокруг понятия «феодализм».
2. Средневековый мир Западной Европы. Формирование целостности европейской цивилизации.
3. Процесс формирования Древнерусской государственности, его основные этапы. Современные теории происхождения государственности на Руси.
4. Причины раздробленности Древнерусского государства и её экономические, политические и культурные последствия.

**Тема 3. Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.**

1. Предпосылки, причины и особенности образования единого русского государства.
2. Начало объединения русских земель вокруг Москвы, основные направления и этапы объединительной политики московских князей.
3. Борьба Руси с иноземным игом. Проблемы взаимовлияния Руси и Орды.
4. Завершение объединения русских земель.

**Тема 4. Россия в XVI в.**

1. Реформы «Избранной рады». Складывание сословно-представительной монархии.
2. Поворот к установлению режима неограниченной деспотической власти. Социально-экономический и политический кризис в Российском государстве.
3. Крепостное право и его юридическое оформление в России.
4. Внешняя политика России в XVI в.

**Тема 5. Россия в конце XVI – XVII вв.**

1. Правление Федора Ивановича. Предпосылки Смуты.
2. Смутное время: ослабление государственных начал, дезинтеграция общества.
3. Первые Романовы на престоле, их внутренняя и внешняя политика.
4. Страны Западной Европы в условиях раннекапиталистического общества Нового времени.

**Тема 6. Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России**

1. Абсолютизм в России и Западной Европе: сравнительная характеристика. Основные этапы становления абсолютизма в России.
2. Преобразования Петра I. Начало «модернизации» и «европеизации» страны.
3. Российская империя в эпоху дворцовых переворотов (1725–1762 гг.).
4. Идеи просветителей в деятельности европейских монархов. «Просвещенный абсолютизм» в России: его особенности, содержание и противоречия.
5. Основные принципы внутренней политики Павла Петровича.
6. Экономическое развитие России в XVIII в.
7. Упрочение международного авторитета страны.

### **Тема 7. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны**

1. Основные тенденции развития Западной Европы и Северной Америки в эпоху промышленной революции и индустриальной модернизации. Россия – страна «второго эшелона модернизации».
2. Попытки реформирования политической системы при Александре I.
3. Реформаторские и консервативные тенденции в политике Николая I.
4. «Эпоха великих реформ» Александра II.
5. Особенности пореформенного развития России.
6. Альтернативы российским реформам «сверху»: Теория «официальной народности»; западники и славянофилы; либеральная альтернатива; революционная альтернатива.

### **Тема 8. Россия в начале XX в.: реформы или революция?**

1. Динамика и противоречия развития Российской империи на рубеже XIX–XX вв.
2. Первая революция в России (1905–1907 гг.) и ее последствия.
3. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.
4. Опыт российского парламентаризма.
5. Столыпинские реформы, их сущность, итоги и последствия.

### **Тема 9. Великая российская революция 1917 г.**

1. Февраль–март: восстание в Петрограде и падение монархии.
2. Временное правительство и его политика. Расстановка основных политических сил страны.
3. Возрастание влияния большевиков. Октябрьская революция.
4. Влияние революции в России на ситуацию в мире. Новая расстановка сил на международной арене.

### **Тема 10. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму**

1. Кризис системы большевистской власти в конце 1920 – начале 1921 гг. Переход к новой экономической политике.
2. Экономическая либерализация и «закручивание гаек» в политике. Идеино-политическая борьба в партии в 1920-е гг. по вопросам развития страны и утверждение режима личной власти И. В. Сталина.
3. Ликвидация нэпа и курс на «огосударствление».

### **Тема 11. СССР в 1930-е гг.**

1. Индустриализация в СССР: причины, реализация, итоги.
2. Коллективизация в СССР и её последствия.
3. Создание режима неограниченной личной диктатуры, возрастание роли репрессивных органов, массовый террор, развертывание системы ГУЛАГа.
4. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное, сходства и различия.
5. Принцип «социалистического реализма» в советской культуре.

### **Тема 12. Великая Отечественная война (1941–1945 гг.)**

1. Мировая дипломатия в 1930-е годы.
2. Начальный этап Второй мировой войны
3. Великая Отечественная война: цели, характер, основные этапы.
4. Историческая роль СССР в разгроме фашизма и японского милитаризма.
5. Источники победы и ее цена.
6. Героические и трагические уроки войны.

### **Тема 13. СССР в послевоенном мире (1945–1964 гг.)**

1. Новая расстановка политических сил в мире после окончания Второй мировой войны. Военно-экономическое и политическое противостояние двух систем: «холодная война».

2. Альтернативы послевоенного развития.
3. Смерть И. Сталина и борьба за власть в высших партийных эшелонах.
4. Реформаторские попытки Н. С. Хрущева в рамках командно-административной системы.

**Тема 14. Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.**

1. Хозяйственная реформа середины 1960-х гг. и ее последствия.
2. Противоречия социально-экономического и общественно-политического развития советского общества.
3. Возникновение и развитие диссидентского, правозащитного движения.
4. СССР в системе международных отношений.

**Тема 15. СССР в годы «перестройки» (1985–1991 гг.)**

1. Концепция перестройки и ее основные составляющие.
2. Эволюция политической системы.
3. Гласность как общественно-политическое явление периода «перестройки».
4. Попытки экономической реформы.
5. Геополитические результаты перестройки.

**Тема 16. Россия и мир в конце XX – начале XXI в.**

1. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства.
2. Политические кризисы 1990-х гг.
3. Социальная цена и первые результаты реформ.
4. Современные тенденции развития России с учетом геополитической обстановки.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.03 «Основы экономики»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
ИД-1(УК-2) Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	формулирует базовые экономические понятия,
	формулирует объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов
	формулирует принципы ценообразования, принцип ограниченной рациональности, принцип альтернативных издержек, принцип изменения ценности денег во времени) основные типы представления информации
ИД-2 (УК-2) Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	<p>умеет осуществлять анализ поставленной цели развития хозяйствующего субъекта;</p> <p>умеет оптимизировать ресурсы для реализации проекта;</p> <p>умеет пользоваться нормативно-правовой документацией в сфере профессиональной деятельности</p>
ИД-3 (УК-2) Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	<p>применяет на практике способы и методы планирования потребности в ресурсах для реализации проекта;</p> <p>применяет на практике способы расчета затрат по использованию экономических ресурсов и определяет ожидаемые результаты от их использования;</p> <p>анализирует эффективность проекта.</p>
<b>УК-10</b> Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
ИД-1 (УК-10) Знает основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности	Знать: основные законы и закономерности функционирования экономики; основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач.
ИД-2 (УК-10) Умеет обосновывать принятие экономиче-	Уметь применять экономические знания при выполнении практических задач;

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ских решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей	принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
ИД-3 (УК-10) Имеет навыки применения экономических инструментов	Владеть основами анализа экономических процессов и явлений в различных сферах жизнедеятельности Владеть методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы микроэкономики**

**Тема 1. Основы теории спроса и предложения**

Функционирование рынка. Спрос и его факторы. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение. Факторы, формирующие предложение. Индивидуальное и рыночное предложение. Установление рыночного равновесия. Эластичность спроса и предложения. Факторы эластичности. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Количественный анализ полезности. Порядковый анализ полезности.

**Тема 2. Организация производства на предприятиях**

Понятие предприятия и предпринимательства. Гражданский кодекс РФ; понятие и ответственность физических и юридических лиц. Внешняя и внутренняя среда предприятия; понятие конкурентного преимущества. Типы предприятий. Классификация предприятий по организационно-правовым формам; по размерам; по формам собственности; по принадлежности капитала; по отраслевому признаку. Основные формы монопольных объединений (картели, синдикаты, тресты). Объединения разнородных производственных предприятий (конгломераты и концерны). Объединения типа холдинг, консорциум, хозяйственные ассоциации. Сущность малого предпринимательства и значение его развития в современных условиях. Государственная поддержка малого предпринимательства. Открытие и закрытие предприятий, санация и банкротство.

Экономическая сущность и содержание понятия «инфраструктура предприятия». Классификация и характеристика элементов инфраструктуры. Основные задачи и функции инфраструктуры предприятия. Организационная структура управления предприятием с учетом специфики производственного процесса, вида и объема изготавливаемой продукции. Линейная, линейно-штабная, функциональная, продуктовая и региональные структуры предприятий.

Понятие и особенности организации производственного процесса. Принципы рациональной организации производства. Производственный цикл и его структура. Пути и задачи сокращения производственного цикла.

Типы производства. Понятие общей, производственной и организационной структуры предприятия и цеха. Размещение оборудования и планировка помещений в зависимости от вида специализации производства. Показатели использования производственной мощности и технологического оборудования.

## **Раздел II. Экономические ресурсы предприятия**

### **Тема 3. Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия**

Понятие, классификация и оценка основных средств предприятия. Сущность основных средств. Структурное деление основных фондов. Активная и пассивная часть основных фондов. Оценка и виды стоимости основных средств. Физический и моральный износ основных фондов. Влияние способа начисления амортизационных отчислений на финансовые результаты деятельности предприятия. Показатели состояния и движения основных средств (коэффициенты годности, износа, поступления, обновления, выбытия). Показатели обеспеченности основными средствами: фондовооруженность, техническая фондовооруженность, коэффициент механизации труда. Показатели эффективности использования основных средств (фондоотдача, фондорентабельность). Показатели использования отдельных видов основных средств: частные и обобщающие. Интенсивные и экстенсивные факторы использования основных средств. Обеспечение воспроизводства основных средств. Показатели оценки использования основных средств. Понятие нематериальных активов.

Понятие и источник финансирования оборотного капитала предприятия. Состав и классификация оборотных средств. Определения потребности предприятия в оборотных средствах. Управление запасами и дебиторской задолженностью. Управление денежными потоками. Показатели эффективности использования оборотных средств.

Персонал предприятия, категории производственного персонала. Планирование численности персонала. Явочная и списочная численность работников. Определение потребности, показатели рабочего времени, эффективность труда (выработка, трудоемкость). Методы измерения производительности труда. Материальное стимулирование труда. Формы и системы оплаты труда.

## **Раздел 3 Финансы предприятия**

### **Тема 4 «Издержки предприятия»**

Издержки производства: понятие и состав. Классификация издержек производства. Постоянные, переменные, средние, валовые и предельные издержки производства. Пути уменьшения издержек производства. Прямые и косвенные затраты. Состав текущих и капитальных затрат предприятия. Состав общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих расходов предприятия. Группировка текущих затрат по экономическим элементам. Группировка текущих затрат по статьям калькуляции. Калькуляция себестоимости продукции. Цеховая, производственная и полная себестоимость.

## **Раздел IV. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия**

### **Тема 7. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия**

Планирование как функция управления предприятием. Функции и задачи планирования. Планирование - необходимость современного хозяйствования. Сущность, роль и виды планирования. Технология и организация планирования. Прогнозирование – начальный этап планирования. Организация плановой работы на предприятии. Этапы планирования. Назначение и характеристика основных и типичных планов предприятия: план сбыта, план производства, план снабжения, план инвестиций, план по труду и заработной плате, финансовый план, общий план предприятия. Бизнес план и методика его составления. Внутрифирменное бюджетирование.

Основные этапы формирования бизнес-планов. Бизнес-план предприятия: назначение и основные разделы. Значение бизнес-плана для создающегося предприятия. Подготовительный этап до составления бизнес-плана. Требования к бизнес-плану. Структура бизнес-плана: цель проекта, характеристика продукта, оценка рынка, план по маркетингу, план по производству, организационный план, юридический план, оценка риска, финансовый план.

## **Раздел 5 Основы макроэкономики**

### **Тема 8 Основы макроэкономики**

Макроэкономика. Кругооборот доходов и расходов в национальном хозяйстве. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Система национального счетоводства (СНС).

Экономический цикл: причины возникновения, характерные черты и периодичность. Макроэкономическая нестабильность и безработица. Роль государства в регулировании экономических циклов: стабилизационная политика.

Деньги и их функции. Понятие и типы денежных систем. Денежная масса и ее структура. Денежные агрегаты. Сущность и формы кредита. Структура современной кредитно-денежной системы. Основные направления кредитно-денежной политики Центрального банка.

Государственный бюджет и его структура. Основные источники доходов и структура расходов государства. Дефицит (профицит) государственного бюджета.

Основные виды налогов. Принципы налогообложения. Кривая Лаффера. Налоговая политика государства. Бюджетно-налоговая политика государства.

Определение инфляции. Причины возникновения инфляции. Социально-экономические последствия инфляции. Инфляция и безработица. Кривая Филлипса. Антиинфляционная политика государства.

Уровень жизни. Потребительская корзина. Прожиточный минимум.

Проблема справедливого распределения в рыночной экономике. Личные и располагаемые доходы. Проблема измерения неравенства в распределении доходов: кривая Лоренца и коэффициент Джини.

Государственная политика перераспределения доходов. Дилемма эффективности и справедливости.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.04 «Правоведение»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений</b>	
ИД-1 (УК-2) Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	знает основные признаки правовых норм
	формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности общества
	воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные ситуации
	анализирует конкретные жизненные ситуации
ИД-2 (УК-2) Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	решает примерные правовые задачи в сферы профессиональной деятельности
	демонстрирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм
	использует принципы права при аналогии права для преодоления пробела в праве
	воспроизводит основные характеристики правовых норм
	умеет применять нормативно-правовые документы в своей деятельности
	анализирует различные правовые явления и способен распознать юридические факты
ИД-3 (УК-2) Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	применяет на практике приемы работы с правовыми актами
	формулирует основные положения нормативно правовых актов по отраслям права
	самостоятельно анализирует практические ситуации в рамках гражданских правоотношений
	владеет представлениями о порядке правильного применения норм трудового права
<b>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</b>	представлениями о видах юридической ответственности за совершение различных видов правонарушений
	ИД-1 (УК-11) знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями
	имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве и практике его применения
	знает основные термины и понятия права, используемые в антикоррупционном законодательстве
ИД-2 (УК-11) Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы о противодействии корруп-	знает действующие правовые нормы, обеспечивающие способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
	умеет правильно толковать правовые термины, используемые в антикоррупционном законодательстве
	применять на практике антикоррупционное законодательство
	умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
коррупционному поведению	уметь давать оценку коррупционному поведению
ИД-3 (УК-11) владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами	имеет навыки правильно толковать правовые термины, используемые в антикоррупционном законодательстве
	навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции
	имеет опыт применения на практике антикоррупционного законодательства
	навыками правовой квалификации коррупционного поведения и его пресечения

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.**

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

#### **Содержание дисциплины**

**Тема 1. Государство и право. Их роль в жизни общества. Понятие и сущность государства.**

Государство, право, государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов принимаемые государством.

Термин правоведение, задачи курса "Правоведение", цели предмета.

Понятие и признаки государства. Типы и формы государства. Теории происхождения государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Функции государства. Правовое государство: понятие и признаки.

**Тема 2. Норма права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.**

Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты.

Понятие права. Признаки права. Соотношение права и государства. Норма права: понятие и структура. Формы (источники) права. Отрасли права. Характеристика основных отраслей права. Функции права. Основные правовые системы мира.

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности. Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности. Контроль за выполнением договорных отношений. Формирование правосознания у работников.

**Тема 3. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство.**

Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Принципы юридической ответственности. Основания возникновения юридической ответственности. Принципы правового государства.

**Тема 4. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека гражданина. Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России.**

Основа конституционного строя, народовластие в РФ. Общая характеристика конституционного (государственного) права. Источники конституционного права РФ. Основной закон: РФ понятие, сущность и юридические свойства Конституции РФ. Этапы конституционной реформы.

Общая характеристика общероссийского конституционного строя. Значение конституционного определения России как демократического, правового, федеративного, суверенного, социального, светского государства в форме республики. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Система основных прав, свобод и обязанности человека и гражданина.

Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс.

Понятие, принципы федеративного устройства РФ. Основы конституционного статуса РФ и ее субъектов. Компетенция РФ. Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами.

**Тема 5. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ. Федеральное собрание РФ. Судебная система РФ.**

Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компетенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

Основы конституционного статуса Федерального собрания РФ, его место в системе органов государства. Палаты федерального собрания - Совет федерации, Государственная Дума: состав, порядок формирования, внутренняя организация, конституционно-правовой статус депутата. Компетенция Федерального собрания и его палат. Порядок деятельности Федерального собрания. Законодательный процесс.

Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды. Конституционно-правовой статус судей. Организационное обеспечение деятельности судов и органов юстиции. Прокурорский надзор и органы прокуратуры. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы.

**Тема 6. Административные правонарушения и административная ответственность. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.**

Основы административного права РФ. Понятие административного права. Административные правонарушения. Ответственность по административному праву. Административно-правовая организация управления экономикой, социально-культурной и административно-политической сферами.

Основы трудового права РФ. Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ. Коллективный договор и соглашения. Гарантии занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха. Дисциплина труда. Оплата труда. Материальная ответственность. Трудовая дисциплина. Особенности регулирования труда женщин и молодежи, трудовые споры. Механизмы реализации и защиты, трудовых прав граждан.

**Тема 7. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Наследственное право.**

Основы гражданского права. Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Делик-

тоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятие компетенции и правомочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности. Право интеллектуальной собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Договорные обязательства. Наследственное право.

**Тема 8. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений.**

Основы семейного права РФ. Понятие и принципы семейного права РФ. Источники семейного права РФ. Понятие брака и семьи. Регистрация брака. Условия прекращения брака. Отношения родителей и детей, личные и имущественные отношения супругов. Права ребенка. Ответственность по семейному праву.

Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния. Соучастие в преступлении. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний, уголовная ответственность. Общая характеристика Особенной части Уголовного кодекса РФ.

**Тема 9. Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.**

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Понятие тайны и ее виды. Государственная тайна. Принципы отнесения сведений к государственной тайне и их засекречивания. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Основы экологического права РФ. Понятие и задачи экологического права РФ. Источники экологического права РФ. Понятие экологической ответственности, ее основание. Механизм охраны окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05 «Иностранный язык»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>	
ИД-1 (УК-4) Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации	знать базовую лексику языка, лексику, представляющую специфику профессии, а также основную терминологию своей широкой и узкой специальности
ИД-2 (УК-4) Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации	уметь работать со специальной литературой (со словарем) по широкому и узкому профилю специальности; понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на специальные темы; участвовать в обсуждении профессиональных тем, предусмотренных программой;
ИД-3 (УК-4) Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках	владеть навыками разговорной речи по специальной тематике; наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи; основами публичной речи (делать сообщения, доклады с предварительной подготовкой); основными навыками письма, необходимыми для ведения документации и переписки

**Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс
Зачет	2 семестр	1 курс
Зачет	3 семестр	2 курс
Зачет	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Карьера**

**Раздел 2. Структура компании**

**Раздел 3. Деловой визит**

**Раздел 4. Деловые письма**

**Раздел 5. Деловые встречи и переговоры**

**Раздел 6. Презентация**

**Раздел 7. Маркетинг**

.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.06.01 «Русский язык и культура общения»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>	
ИД-1 (УК-4) Знает литературную форму государственного языка, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации	знать основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанр устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре.
	владеть навыками использования норм русского литературного языка (орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических, коммуникативных, этических), навыками ведения деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем социокультурных различий в формате корреспонденции на русском языке.
	владеть приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы.
ИД-2 (УК-4) Умеет выражать свои мысли на государственном, родном языке в ситуации деловой коммуникации	знать основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации;
	владеть полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств;
ИД-3 (УК-4) Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт говорения на государственном языке	знать аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности.
	знать требования к деловой коммуникации;
	уметь ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач.
	уметь применять нормы современного русского литературного языка; вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, со-

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	циокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке.

**Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».**

Роль общения в деловой сфере. Коммуникативная культура в общении. Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Основные проблемы культуры речи.

**Раздел 2. Язык как система. Система норм современного русского литературного языка.**

Системный характер языка. Уровни языковой системы. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании современного русского литературного языка. Историческая изменчивость нормы и ее варианты. Система норм современного русского литературного языка. Понятие морфологической нормы. Понятие синтаксической нормы. Понятие лексической нормы. Словари и справочники, регулирующие правильность речи.

**Раздел 3. Функциональная стратификация русского языка.**

Понятие функционального стиля. Система функциональных стилей современного русского литературного языка. Общая характеристика стилей. Стилиевое своеобразие текста. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

**Раздел 4. Официально-деловой стиль. Культура официально-деловой речи.**

Официально-деловой стиль и его подстили. Сфера функционирования официально-делового стиля. Документ, его специфика. Письменные жанры делового общения. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль распорядительных документов.

Письменная деловая коммуникация. Классификация деловых писем. Язык и стиль деловой корреспонденции. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи. Этикет делового письма.

Устная деловая коммуникация. Собеседование. Деловая беседа. Служебный телефонный разговор. Деловое совещание. Деловые переговоры.

**Раздел 5. Речевой этикет и его роль в деловом общении.**

Понятие речевого этикета. История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре. Деловой этикет. Этикет и имидж делового человека.

**Раздел 6. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.**

Организация вербального взаимодействия. Национальные особенности русского коммуникативного поведения. Условия эффективного общения и причины коммуникативных неудач. Невербальные средства общения.

**Раздел 7. Публицистический стиль. Основы деловой риторики. Культура публичной речи.**

Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Функционально-смысловые типы речи. Роды и виды публичной речи. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Методика подготовки публичного выступления. Подготовка речи: выбор темы, цель речи. Основные приемы поиска материала. Начало, завершение и развертывание речи. Способы словесного оформления публичного выступления. Понятность, информативность, выразительность публичной речи. Аргументация как основа риторики. Структура рассуждения: тезис, аргумент, демонстрация. Виды аргументов.

**Раздел 8. Культура дискусивно-полемиической речи.**

Понятие спора. История возникновения и развития искусства спора. Виды спора. Стратегия и тактика ведения спора. Корректные и некорректные способы ведения спора. Споры в современном обществе. Правила конструктивной критики. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.06.02 «Социальная психология»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
<p><b>ИД1-(УК-3)</b> Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.</p>	<p>Знает основные теории взаимодействия, а также социально-психологические закономерности и способы бесконфликтного взаимодействия</p> <p>Умеет реализовать свою роль в команде с учетом целей и задач взаимодействия</p> <p>Владеет наиболее эффективными социально-психологическими способами бесконфликтного взаимодействия для реализации своей роли в деятельности команды</p>
<p><b>ИД-2 (УК-3)</b> Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.</p>	<p>Знает закономерности установления и поддержания социальных контактов, обеспечивающих бесконфликтное взаимодействие в процессе выработки командной стратегии</p> <p>Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие бесконфликтное взаимодействие в процессе командной работы</p> <p>Владеет приемами выработки командной стратегии с учетом своей функциональной роли в командном взаимодействии.</p>
<p><b>ИД-3 (УК-3)</b> Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>	<p>Знает основные закономерности социального взаимодействия и реализации своей роли в команде</p> <p>Умеет осуществлять социальное взаимодействие в команде в соответствии со своей ролью</p> <p>Владеет навыками, позволяющими осуществить социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде</p>
<b>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</b>	
<p><b>ИД1-(УК-9)</b> Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>Знает основные проблемы обучения, развития и социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>Умеет классифицировать нарушения в области дефектологии.</p> <p>Ориентируется в методах дефектологии как науки</p>
<p><b>ИД2-(УК-9)</b> Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвали-</p>	<p>Знает наиболее эффективные приемы, позволяющие поддерживать социальные контакты с лицами, имеющими дефектологические особенности развития</p> <p>Умеет поддерживать социальные контакты с категорией лиц, которым требуется социально-психологическая и дефектологическая коррекция.</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
дами	Владеет навыками установления и поддержки социальных контактов с лицами, имеющими психофизические особенности развития в области дефектологии.
ИДЗ-(УК-9) Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	Знает приемы социализации и профессиональной адаптации лиц с нарушениями в области дефектологии.
	Умеет применять приемы социализации и профессиональной адаптации лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.
	Владеет базовыми методами эффективной социализации лиц с недостатками психофизического развития в области дефектологии и их адаптации в профессиональной сфере

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. Предмет, структура, функции и методы социальной психологии.**

Социальная психология как отрасль социального научного знания. Специфическое место социальной психологии в системе научно-образовательных дисциплин. Определение социальной психологии. Микро- и макросреда как условие приобретения человеком основных социально-психологических черт. Подходы к вопросу о предмете, структуре, функциях социальной психологии. Границы социально-психологического знания. Главные структурные разделы социальной психологии. Тесная связь и отличие этой дисциплины по отношению к другим отраслям общей психологии и социологии.

Методы социальной психологии. Социометрия.

##### **Тема 2. Становление и развитие зарубежного и отечественного социально-психологического знания.**

Основные этапы развития социальной психологии. Осознание социально психологических проблем: философские воззрения в античности (Платон, Аристотель) и в период нового времени (Гегель, Гельвеций, Гоббс, Локк). Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований (В.Вундт). Психология масс (Г.Лебон, Г.Тард). Теория инстинктов социального поведения (У.Мак-Дауголл, Э.Росс). Бихевиоризм и необихевиоризм в современной социальной психологии (Дж.Уотсон, Б.Скиннер). Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов (З. Фрейд, К.Г.Юнг, А.Адлер). Интеракционизм в социальной психологии (Ч.Кули, Дж.Мид). Социально-психологические концепции В. М. Бехтерева. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии (Дж.Келли, Ж.Пиаже). Гуманистическая психология (К.Роджерс, А.Маслоу).

Теории лидерства: теории личностных черт (Л. Бернард, В. Бинхам, О. Тэд, С. Килбоурн и др), поведенческие (Д. МакГрегор, К. Левин, Р. Блейк и Д. Моутан), и Э. Харриса и др.) и ситуационные теории (Ф. Фидлер).

### **Тема 3. Феномен личности в социальной психологии.**

Различные подходы к описанию и пониманию личности в социальной психологии. Соотношение понятий «индивид», «личность», «индивидуальность». Проблема личности в социальной психологии. Концепция трех возможных аспектов исследования личности (по В.А. Петровскому). Понимание личности как взаимодействующего и общающегося субъекта. Зависимость формирования определенных качеств личности от "качества" групп, в которых осуществляется процесс социализации и в которых актуально разворачивается ее деятельность. Сущность процессов, где разворачивается межличностное сопряжение и оценивание: 1) Интериоризация; 2) социальное сравнение; 3) самоатрибуция; 4) смысловая интерпретация жизненного переживания (по И. С. Кону). Понятие социализации, его сущность. Длительность периода социализации. Стадии развития личности в процессе социализации (адаптация, индивидуализация, интеграция). Механизмы социализации. Ресоциализация.

Особенности социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, включая нарушения в области дефектологии.

Понятие социально-психологической компетентности. Коммуникативная, перцептивная, когнитивная компетентность. Уровни социально - психологической компетентности. Факторы, определяющие социально - психологическую компетентность.

### **Тема 4. Социально-психологические процессы в малой группе.**

Определение малой группы и ее граница. Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Методологические принципы исследования малых групп: а) принцип деятельности; б) принцип системности; в) принцип развития. Общая характеристика динамических процессов в малой группе. Содержание термина "групповая динамика". Лидерство и руководство в малых группах, понятийные сходства и различия. Теории происхождения лидерства: "теория черт", "ситуационная теория лидерства", "системная теория лидерства". Стили лидерства (руководства) и главные параметры содержательной и формальной сторон "авторитетного", "демократического" и "либерально-попустительского" стилей. Процесс, принятия группового решения (в малой группе). Определение понятия "групповое решение". Эффективность групповой деятельности. Продуктивность труда, удовлетворенность членов группы трудом. Общественная значимость задачи как критерия эффективности деятельности малой группы. Принципы функционирования профессионального коллектива, корпоративные нормы и стандарты; приемы взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные задачи и обязанности.

### **Тема 5. Общение как обмен информацией (коммуникативная сторона общения).**

Компоненты и средства общения. Стороны общения: коммуникативная, интерактивная, перцептивная, их особенности. Специфика обмена информацией в коммуникативном процессе. Общение как способ объединения индивидов и их развития. Разнообразие форм и видов общения: прямое и косвенное, непосредственное и опосредованное, вербальное (словесное) и невербальное, межличностное и массовое, межперсональное и ролевое общение и др. Многофункциональность общения. Его основные функции: прагматическая, формирующая, подтверждения, организации и поддержания межличностных отношений, внутриличностная и др. Типы межличностного общения: императивное, манипулятивное, диалогическое. Коммуникация как процесс обмена информацией. Сравни-



тельная характеристика авторитарной и диалогической коммуникации. Особенности коммуникации между людьми. Элементы модели коммуникативного процесса (Г.Лассуэлл). Позиции коммуникатора во время коммуникационного процесса: открытая, отстраненная, закрытая.

Невербальная коммуникация. Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстра-лингвистическая система, проксемика, ольфакторная система.

#### **Тема 6. Общение как взаимодействие (интерактивная сторона общения).**

Интерактивная сторона общения как условный термин для обозначения характеристики компонентов общения во взаимосвязи с взаимодействием людей и непосредственной организацией их совместной деятельности. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Теории описания структуры социального взаимодействия (М. Вебер, Т. Парсонс, Э. Берн и др.). Трансактный анализ, его особенности и практическое значение для достижения эффективного взаимодействия. Основные стили взаимодействия.

Типология конфликтов. Стратегии разрешения конфликтов (К.Томас).

#### **Тема 7. Общение как восприятие людьми друг друга (перцептивная сторона общения).**

Понятие, структура и механизмы социальной перцепции. Социальная перцепция как специфическая область восприятия (восприятие социальных объектов: личности, группы, более широких социальных общностей). История изучения социальной перцепции в социальной психологии. Межличностное восприятие, его место среди других процессов социальной перцепции и особенности его содержания. Варианты социально-перцептивных процессов. Механизмы взаимопонимания в процессе общения. Идентификация, стереотипизация, рефлексия и их содержательное значение. Эмпатия. Содержание и эффекты межличностного восприятия. "Эффекты" при восприятии людьми друг друга: "эффект ореола" ("галозэффект"), "эффект новизны и первичности", "эффект стереотипизации". Их существенные особенности и роль. Точность межличностной перцепции. Обратная связь как фактор повышения точности восприятия другого человека через коррекцию образа и прогноз поведения партнера по общению. Каузальная атрибуция как особая отрасль социальной психологии, ее характер, значение, основные функции и роль в межличностной перцепции.

#### **Тема 8. Психология больших социальных групп и массовых движений.**

Понятие большой социальной группы. Типы больших групп. Этнические и религиозные общности, их социально-психологическая сущность. Психологические особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Необходимость учета и толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий представителей тех или иных общностей в процессе коллективной профессиональной деятельности. Способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов команды. Стихийные социальные группы: толпа, масса, публика. Социально-психологическое содержание и характеристика сути толпы и ее различных видов. Общая характеристика массовых социально-психологических явлений. Главные функции общественного мнения, этапы его формирования и формы проявления. Массовое настроение, проблема появления и распространения слухов, интенсивность их циркулирования. Способы воздействия на общественное мнение: заражение, внушение, подражание.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.07 «Безопасность жизнедеятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>	
<b>ИД-1 (УК-8)</b> Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения	Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций и основных причинах и предпосылках их возникновения
	Знает принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности
	Знает законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды
	Знает принципы использования организационных и технических средств защиты для предотвращения возникновения ЧС и в условиях ЧС
<b>ИД-2 (УК-8)</b> Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности	Умеет сопоставлять фактические значения параметров производственной среды с нормативными и выбирать средства коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда
	Применяет знания законодательства в сфере охраны труда, техники безопасности и охраны природы для решения производственных задач
	Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС
	Имеет навыки использования организационных и технических методов предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний
Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях	
<b>ИД-3 (УК-8)</b> Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности	Знает основные негативные факторы окружающей среды (в том числе производственной), которые могут стать причиной производственных заболеваний, травматизма, аварий и иных чрезвычайных ситуаций, а также физико-физиологические основы их воздействия на организм человека
	Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	рующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях
	Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС
	Владеет методиками и приборами для определения фактических величин параметров производственной среды, характеризующих условия труда
	Владеет практическими навыками поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	7 семестр	4 курс

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

##### **Тема 1. Гражданская защита**

Цели, задачи, содержание и порядок изучения курса гражданской защиты. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС.

Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия. Поражающие факторы источников ЧС природного характера. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера. Особенности защиты населения от данных ЧС.

##### **Тема 2. Чрезвычайные ситуации военного времени. Чрезвычайные ситуации на химически и радиационно опасных объектах**

Оружие массового поражения. Ядерное оружие. Химическое оружие. Оружие, действие которого основано на новых физических принципах.

Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности; основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ (ОХВ); химические аварии и их последствия; понятие химической обстановки; прогнозирование последствий химических аварий; зоны заражения, очаги поражения, продолжительность химического заражения, степени вертикальной устойчивости воздуха, расчет параметров зоны заражения; химический контроль и химическая защита; приборы химического контроля; средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.

Радиационно-опасные объекты (РОО); радиационные аварии, их виды, динамика развития, основные опасности при авариях на РОО; наиболее опасные радионуклиды; выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО; зонирование

территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве; радиационный контроль, его цели и виды; дозиметрические приборы и их использование.

Решение типовых задач: приведение уровней радиации к одному времени; определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной территории и при преодолении зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей на загрязненной территории; расчет режимов радиационной защиты населения и производственной деятельности ОЭ.

### **Тема 3. Организация гражданской обороны на объектах экономики**

Структура гражданской обороны объектов; организация и планирование мероприятий гражданской обороны и защиты персонала от ЧС (ГОЧС); понятие о планирующих документах по ГОЧС объектов.

Нештатные аварийно-спасательные формирования гражданской обороны объектов: предназначение, порядок создания и подготовки, приведения в готовность. Типовые структуры и оснащение.

Гражданская оборона и защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Безопасность в ЧС: предупредительные, защитные мероприятия, ликвидация последствий ЧС и аварийно-восстановительные мероприятия.

Предупредительные мероприятия: планирование защиты населения и объекта от ЧС, создание фондов всех видов, обучение населения мерам защиты от ЧС, подготовка сил и средств для ликвидации ЧС.

Мероприятия по защите населения и персонала объектов: общие положения; содержание мероприятий по защите населения и персонала объектов (оповещение, эвакуационные мероприятия, меры по инженерной защите, меры радиационной и химической защиты; медицинские мероприятия, обучение населения и персонала объектов по вопросам гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций).

### **Тема 4. Устойчивость функционирования объектов и их жизнеобеспечение. Ликвидация последствий ЧС**

Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Понятие об устойчивости функционирования и устойчивости объектов в чрезвычайных ситуациях и факторы, влияющие на устойчивость; основные требования норм ИТМ ГО к устойчивости объектов; принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов энергетики в чрезвычайных ситуациях.

Организация и методика оценки устойчивости объектов: организация проведения исследования устойчивости объектов; оценка устойчивости элементов объектов к воздействию поражающих факторов прогнозируемых чрезвычайных ситуаций в районах размещения ОЭ; подготовка объектов к безаварийной остановке производства; разработка и обеспечение выполнения мероприятий по повышению устойчивости ОЭ в ЧС и восстановлению производства; пример расчета устойчивости функционирования ОЭ.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Радиационная, химическая и инженерная разведка. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в зонах ЧС. Поиск и спасение людей. Оказание первой помощи и эвакуация пораженных. Локализация очагов и источников опасности. Аварийное отключение коммунально-энергетических сетей.

Основы аварийно-спасательных и других неотложных работ, их виды и способы выполнения; порядок проведения АСДНР на ОЭ; работа командира формирования после получения задачи на проведение АСДНР.

Особенности защиты и ликвидации последствий ЧС на объектах отрасли.

### **Раздел 2. Охрана труда**

**Тема 1. Взаимодействие человека со средой обитания. Этапы развития системы обеспечения безопасности жизнедеятельности**

Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Эргономика и инженерная психология. Основы оптимального взаимодействия человека и техносферы: комфортность, минимизация негативных воздействий, устойчивое развитие систем, соответствие условий жизнедеятельности физиологическим, физическим и психическим возможностям человека. Техника безопасности, охрана труда, промышленная экология, гражданская защита, безопасность жизнедеятельности.

## **Тема 2. Негативные факторы техносферы**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Анализ условий труда. Производственные опасности и профессиональные вредности. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний. Расследование и учет несчастных случаев. Общие меры предупреждения производственного травматизма.

Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения трамвоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Профессиональный отбор операторов технических систем.

Метеорологические условия на производстве. Факторы микроклимата и их влияние на терморегуляцию. Методы создания комфортных условий труда на производстве.

Промышленная пыль. Классификация пыли. Действие на человека нетоксичной пыли. Предельно допустимые концентрации. Методы определения концентрации пыли в воздухе. Мероприятия по борьбе с запыленностью воздуха.

Промышленные яды. Действие на человека. Классификация ядов. Предельно допустимые концентрации. Методы определения количества вредных веществ в воздухе. Общие методы борьбы с профессиональными отравлениями и заболеваниями. Ожоги и меры их предупреждения.

Вентиляция. Классификация вентиляционных систем. Аэрация и ее расчет. Механическая вентиляция. Основные элементы механической вентиляции. Нормы вентиляции. Расчет общеобменной вентиляции. Расчет местной вентиляции. Кондиционирование воздуха. Контроль эффективности вентиляции.

Вредное действие колебаний на человека. Виды колебаний и их источники на предприятиях.

Вибрации, действие на человека, измерение вибраций.

Шум, действие на человека, измерение шума. Предельно-допустимые нормы шума.

Ультразвук, действие на человека. Средства защиты от механических и акустических колебаний.

Электромагнитные колебания, действие на человека. Измерение параметров, характеризующих электромагнитные колебания. Предельно-допустимые нормы. Средства защиты.

Радиоактивные излучения. Виды радиоактивных излучений, действие на человека, единицы измерения, предельно-допустимые дозы, методы и приборы контроля и измерения радиоактивных излучений. Меры защиты.

Производственное освещение. Виды освещения. Искусственное освещение, виды светильников. Методы расчета осветительных установок.

Естественное освещение, коэффициент естественной освещенности, нормирование и расчет естественного освещения.

## **Тема 3. Электробезопасность**

Электрический ток. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на исход поражения. Первая помощь при поражении электрическим током.

Опасность прикосновения человека к токоведущим частям однофазного и трехфазного тока. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация электрооборудования по напряжению и по признаку электробезопасности.

Изоляция электроустановок. Нормы сопротивления изоляции. Методы измерения сопротивления изоляции.

Защитное заземление. Растекание тока в земле. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Нормы сопротивления заземления. Устройство и расчет заземления. Контроль качества заземления.

Зануление. Принцип защиты занулением. Требования к занулению.

Защитное отключение. Достоинства и недостатки защитного отключения.

Основные причины электротравматизма и меры их устранения.

#### **Тема 4. Пожарная безопасность**

Теоретические основы горения и взрывов. Виды горения. Фронт пламени и его распространение. Две теории воспламенения. Пожароопасные характеристики горючих веществ. Температурные и концентрационные пределы воспламенения. Минимальная энергия воспламенения. Взрывы пылевоздушных смесей.

Защита производственных зданий от пожаров и взрывов. Категории производств по степени пожарной опасности. Классификация материалов и конструкций по возгораемости. Огнестойкость зданий и сооружений. Предел огнестойкости. Степень огнестойкости. Защита зданий от разрушения при взрыве. Брандмауэры. Эвакуационные выходы.

Причины пожаров и взрывов. Меры предупреждения пожаров и взрывов. Предупреждение воспламенения от электрооборудования. Классификация горючих смесей по температуре самовоспламенения. Классификация помещений по ПУЭ. Виды взрывозащищенного электрооборудования, принцип устройства. Требования пожарной безопасности к устройству и эксплуатации освещения, вентиляции и отопления.

Статическое электричество. Образование статического электричества в различных средах. Действие на человека. Меры защиты. Локализация взрывов и пожаров в технологическом оборудовании. Молниезащита. Первичные и вторичные проявления молнии. Классификация районов по степени грозоопасности. Молниеотводы и средства защиты от вторичных проявлений молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. Защита от шаровой молнии.

Принципы тушения пламени. Средства тушения пожаров. Противопожарное водоснабжение. Автоматические системы пожаротушения. Пожарная сигнализация и связь. Виды связи. Виды извещателей.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.08 «Информатика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-11) знает современные принципы работы с информацией, компьютерные сети и ресурсы Internet для решения стандартных задач профессиональной направленности	Знание современных тенденций развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий
	Знание современных программных средств для получения, хранения, обработки и передачи информации
	Знание свойств и требований, предъявляемых к алгоритмам решения задач, способов представления алгоритмов и основных алгоритмических структур
	Знание современных инструментальных средств и технологий программирования
ИД-2 (ОПК-11) умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников, включая сети и базы данных, и представлять ее в требуемом формате, применяя информационные, компьютерные и сетевые технологии	Умение применять методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации с помощью компьютерных технологий
	Умение использовать программы общего назначения, локальные и глобальные компьютерные сети по сбору, обработке, анализу и хранению информации
	Решает задачи по представлению информации в числовом виде для хранения и обработки в вычислительной технике
	Умение составлять алгоритмы
	Умение писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня
ИД-3 (ОПК-11) владеет информационно-коммуникационными и сетевыми технологиями для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией
	Владение навыками работы с основными программными средствами хранения и обработки информации с учетом основных требований информационной безопасности
	Владение навыками алгоритмизации и программирования
<b>ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</b>	
ИД-4 (ОПК-6) Знает основы алгоритмизации, основные подходы к разработке алгоритмов	Знание свойств и требований, предъявляемых к алгоритмам решения задач
	Знание способов представления алгоритмов и основных алгоритмических структур
ИД-5 (ОПК-6) Умеет составлять программы на языке программирования высокого уровня	Умение составлять алгоритмы
	Умение писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Информатика и информация.**

**Тема 1. Предмет, цели и задачи информатики.**

Исторический обзор, предпосылки возникновения информатики. Предмет и основное содержание дисциплины, ее цели и задачи. Структура информатики и ее связь с другими науками. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации. Виды и формы представления информации в информационных системах.

**Тема 2. Информационные процессы**

Информационные процессы. Информационные системы. Информационные технологии. Информационные ресурсы. Сферы применения методов и средств информатики в науке и технике.

**Раздел 2. Аппаратное обеспечение компьютера и компьютерные сети**

**Тема 3. Общие принципы организации работы компьютеров**

Структурно-функциональная схема компьютера. Виды компьютеров в современном мире. Супер-компьютеры. Вычислительные кластеры. Основные комплектующие компьютеров типа IBM PC. Внешние устройства отображения, ввода, вывода и хранения информации. Гаджеты.

**Тема 4. Компьютерные сети**

Основные архитектурные решения в локальных сетях. Глобальные сети. Высокоскоростные современные сети. Беспроводные сети. Спутниковые системы. Цифровое вещание по компьютерным сетям. Компьютерные сети для организации распределенных вычислений. Облачные вычисления. Доступ к суперкомпьютерам посредством глобальных сетей

**Раздел 3. Программное обеспечение компьютера.**

**Тема 5. Программное обеспечение**

Операционные системы, обзор и классификация. Понятие «файловая система». Кодирование текстовой, числовой, графической, звуковой информации. Системное, специальное, прикладное ПО. Операционная система Windows. Операционные системы на базе UNIX. ОС Android. Браузеры глобальных сетей, поисковые системы. Файлообменники. Общение и обмен информацией в сети. Мультимедиа технологии. Средства электронных презентаций. Электронные таблицы. Представление звуковой информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки.

**Тема 6. Компьютерная графика**

Растровые и векторные форматы хранения информации. Видеофайлы, проигрыватели. Файловые расширения для хранения графической информации. Графические редакторы и процессоры.

**Тема 7. Защита информации.**



Основные определения и концепции. Кодирование информации. Шифрование и дешифрование информации (обзор). Компьютерные вирусы. Сетевая безопасность.

#### **Раздел 4. Активные информационные ресурсы.**

##### **Тема 8. Этапы решения задач на ЭВМ.**

Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов: словесный, табличный, блок-схемой, структурно-стилизированный. Способы связи потоков передачи данных и управления в алгоритмах – линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Критерии качества алгоритмов. Методы разработки алгоритмов. Сложность алгоритмов. Понятие "тип данных". Стандартные типы данных в информатике. Назначение и классификация языков программирования. Запись программ на алгоритмическом языке, основные особенности. Методы проектирования программ.

##### **Тема 9. Язык программирования С++.**

Назначение, особенности и история развития языка программирования С++. Лексические основы языка С++. Константы в языке С++. Простые типы данных. Определения и описания программных объектов. Знаки операций, формирование выражений в языке С++. Операторы языка С++. Понятие адресации, реализация сложных типов данных. Массивы и строки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.09 «Введение в специальность»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>	
ИД-1 (УК-6) Знать основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Знает формы, технологии и правила организации самостоятельной работы
	Осуществляет организацию самостоятельной работы в соответствии с намеченными целями
	Внеаудиторно обновляет и пополняет знания
	Использует информационные технологии для поиска и анализа информации
	Анализирует и обобщает информацию по заданной теме в форме реферата
ИД-2 (УК-6) Уметь: планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей	Знает современные технологии построения систем автоматизации и управления техническими системами
	Осуществляет анализ информации из различных источников для организации профессиональной деятельности
	Осуществляет планирование своего рабочего времени
	Умение формировать цели и расставлять приоритеты их достижения исходя из значимости и имеющихся ресурсов
	Умеет оценивать корректность информации в научно-популярной литературе
	Осуществляет анализ и обобщает информацию по заданной теме в форме реферата
	Осуществляет поиск основных технических и программных средств для построения современных систем управления
ИД-3 (УК-6) Иметь практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ	Владеет навыками поиска и анализа информации о современных технологиях, программных и технических средствах управления в технических системах
	Владеет терминологией, принятой в области управления техническими системами
	Умеет оценивать корректность информации в научно-популярной литературе

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основы организации учебного процесса в ВУЗе.**

Краткие сведения об основных этапах профессиональной подготовки в вузе. Бакалавриат, магистратура и аспирантура. Краткие сведения о структуре Тамбовского госу-

дарственного университета. Состав и назначение подразделений вуза. Правила внутреннего распорядка. Организация учебного процесса. Учебный план и учебные программы по специальности. Виды учебных занятий. Формы контроля. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов: планирование и организация времени; алгоритм изучения дисциплин учебного плана; подготовка к экзаменам. Основные сведения о выбранной специальности.

### **Тема 2. Информационное обеспечение студентов**

Основы библиотекovedения и библиографии. Библиотека ТГТУ, её структура и её фонды. Справочно-поисковый аппарат. Структура каталогов. Методика поиска информации. Основы общей библиографии. Работа с книгой, ведение библиографии. СП ТГТУ об оформлении курсовых, контрольных работ, рефератов.

### **Тема 3. История развития кибернетики**

Основные этапы развития кибернетики. Развитие теории управления. Определение понятий как управление, регулирование, объект управления, замкнутая система автоматического управления. Современное состояние и перспективы развития теории автоматического управления. Основные сведения об информации. Количественная оценка информации.

### **Тема 4. Базовые понятия и задачи теории управления.**

Управление. Объекты и системы управления. Поведение объектов. Информация и принципы управления. Анализ объектов управления. Задачи теории управления. Понятия модели систем управления. Автоматическое и автоматизированное управление. Современные технологии и технические средства построения систем автоматизации и управления техническими системами.

### **Тема 5. Роль вычислительной техники и информатики в теории управления.**

Развитие электроники, измерительной и вычислительной техники. Современная элементная база электронных средств. Вычислительные машины в контуре управления. Применение вычислительных машин для анализа и синтеза систем управления. Автоматизация процессов получения, преобразования и обработки информации с помощью средств вычислительной техники. Современные тенденции развития вычислительной техники, информационных технологий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10 «Экология»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-1 (УК-1) Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	знает методы современной экологии для сбора и обработки информации, анализа и оценки экологических ситуаций
ИД-2 (УК-1) Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	знает содержание и характеристику основных положений, законов, принципов и методов экологии
	анализирует последствия воздействия техногенных факторов на окружающую среду и здоровье человека
ИД-3 (УК-1) Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	владеет методами и способами получения, анализа и обработки экологической информации

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

## Содержание дисциплины

### **Тема 1. Введение в экологию как науку. Экологические факторы среды. Взаимоотношения организма и среды.**

Краткая история развития и становления экологии как науки. Предмет, методы, задачи и средства экологии. Структура экологии.

Основные понятия в экологии: популяция, биоценоз, биогеоценоз, экосистема, биосфера, ноосфера. Основные законы в экологии: законы Коммонера, закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Понятие экологического фактора среды. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Понятие экологической валентности (толерантности). Адаптации организмов к экологическим факторам.

### **Тема 2. Биосфера и человек: экология популяций, экосистемы, структура биосферы.**

Дэмэкология. Понятие популяции. Структура популяции. Динамика популяции: понятие рождаемости, смертности, плотность популяции. Кривые роста численности популяций. r- и k-стратегии.

Синэкология. Понятие биоценоза. Структура биоценоза: видовая и пространственная. Понятие экосистемы. Состав и структура экосистемы. Энергетика экосистем. Понятие продукции и биомассы. Экологические пирамиды. Правило 10%. Понятие сукцессии. первичные и вторичные сукцессии.

Учение о биосфере и ноосфере. Понятие биосферы. Границы биосферы. Виды веществ, слагающих биосферу. Основные функции биосферы. Понятие ноосферы. Условия перехода биосферы в ноосферу.

### **Тема 3. Глобальные проблемы окружающей среды. Экология и здоровье человека.**

Влияние человека на состояние окружающей среды. Понятие антропогенного воздействия на окружающую среду. Загрязнения. Классификация загрязнений. Основные загрязнители атмосферы, гидросферы, почв.

Основные глобальные проблемы современности. Проблемы загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Глобальное потепление. Смог. Кислотные дожди. Озоновые дыры.

Проблема загрязнения гидросферы. Эвтрофикация. Основные последствия загрязнения водоемов.

Загрязнение и деградация почв. Проблема отходов.

Антропогенное воздействие на биотические сообщества.

Глобальные экологические проблемы и здоровье человека.

Загрязнение водоемов и здоровье человека: тяжелые металлы, неорганические вещества, радиоактивные загрязнения, микробиологическое загрязнение, хлорорганические вещества.

Загрязнение почв и здоровье человека: синтетические удобрения и ядохимикаты, тяжелые металлы.

### **Тема 4. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.**

Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Проблема истощения природных ресурсов.

Альтернативные источники энергии. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика. Гидроэнергетика. Геотермальная энергетика. Водородная энергетика. Биотопливо.

Рациональное и нерациональное природопользование. Основные принципы рационального природопользования. Безотходные и малоотходные технологии.

Нормирование качества окружающей природной среды. Основные нормативы качества окружающей среды. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, в водных объектах, в почве.

**Тема 5. Экозащитная техника и технологии.**

Защита атмосферы от загрязнений. Основные способы защиты атмосферы от загрязнений: рассеивание выбросов, архитектурно-планировочные решения, санитарно-защитные зоны. Инженерная защита атмосферы. Пылеулавливающее оборудование: циклоны, скрубберы, фильтры, электрофильтры. Очистка выбросов от газообразных примесей. Каталитический метод. Абсорбционный метод. Адсорбционный метод.

Защита гидросферы от загрязнений. Основные способы защиты гидросферы от загрязнений: обратное водоснабжение, закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты. Очистка сточных вод как один из способов защиты водных объектов. Механическая очистка: решетки, песколовки, отстаивание. Физико-химические методы очистки: коагуляция, флотация, сорбция. Химические методы очистки: хлорирование, озонирование, нейтрализация. Биологические способы очистки: биологические пруды, поля фильтрации, аэротенки, метантенки.

Способы защиты почв от эрозии. Способы борьбы с заболачиванием, засолением. Техническая, биологическая, строительная рекультивация. Утилизация и переработка отходов. Складирование на свалках и полигонах. Термические методы переработки отходов. Компостирование отходов: аэробное компостирование в промышленных условиях, полевое компостирование.

Защита биотических сообществ. Защита растительных сообществ от влияния человека. Борьба с пожарами. Защита растений от вредителей и болезней. Полезащитное лесоразведение. Защита животного мира от влияния человека. Биотехнические мероприятия. Акклиматизация. Правовая охрана редких видов. Красная книга: международная, региональная, Красная книга России. Особо охраняемые природные территории.

**Тема 6. Основы экологического права и профессиональная ответственность. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.**

Понятие экологического права. Основные принципы экологического права. Основные документы экологического права. Понятие и виды кадастров. Система органов экологического управления. Экологический мониторинг. Экологическая паспортизация. Экологическая стандартизация. Экологическая экспертиза. Правовая охрана земель, атмосферы, воды. Ответственность за экологические правонарушения.

Международное экологическое право. Объекты международно-правовой охраны. Международные организации по охране окружающей среды: ООН, ЮНЕП, МСОП, ВОЗ, ФАО, ВМО. Неправительственные организации охраны окружающей среды: Гринпис, Всемирный фонд дикой природы, Римский клуб. Основные международные конференции по вопросам охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития РФ. Стратегии выживания человечества.

**Тема 7. Основы экономики природопользования**

Понятие экономики природопользования. Предмет, цели, задачи экономики природопользования. Основные принципы. Экономические механизмы рационального природопользования. Оценка стоимости природных ресурсов. Плата за использование природных ресурсов. Плата за загрязнение окружающей среды. Экологические фонды. Экологическое страхование. Экологический ущерб. Платность использования природных ресурсов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.11 «Высшая математика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знать: основы высшей математики, физики, химии, механики, электротехники и электроники, теоретические основы технологических процессов	Знает основы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, интегрального и дифференциального исчисления, теории дифференциальных уравнений
ИД-2 (ОПК-1) Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Умеет применять методы линейной алгебры и геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений для объективного научно-исследовательского анализа применительно к предметной области  Умеет решать задачи дифференциального и интегрального исчисления, имеющие прикладную направленность и обеспечивающие подготовку к научно-исследовательской деятельности
ИД-3 (ОПК-1) Иметь навыки: применения знаний в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности	Владеет приемами и методами векторной алгебры, дифференциального исчисления и теории дифференциальных уравнений применительно к постановке и решению математических задач

**Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	1 семестр	1 курс
Экзамен	2 семестр	1 курс

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. *Линейная алгебра и аналитическая геометрия*

#### Тема 1. *Линейная алгебра*

Матрицы. Классификация матриц. Определители 2 и 3 порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы  $m$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными. Матричная форма записи системы. Матричный метод решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

#### Тема 2. *Векторная алгебра*

Пространство векторов. Прямоугольный декартовый базис, координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатах.

Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатах. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл. Признак компланарности векторов.

#### Тема 3. *Аналитическая геометрия*

Линии на плоскости. Прямая линия. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрические, нормальное. Угол между прямыми.

Плоскость, уравнения плоскости: общее, в отрезках, частные случаи составления уравнений. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

### Раздел 2. *Математический анализ*

#### Тема 4. *Дифференциальное исчисление*

Понятие функции. Простейшие свойства функции. Графики основных элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечности. Арифметические операции над пределами. Предел рациональной функции в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Правило Лопиталю. Асимптоты графика функции.

Монотонность и экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью второй производной. Общая схема исследования функции. Применение дифференциального исчисления в экономике: нахождение оптимального значения экономического показателя.

Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Дифференцирование неявно заданной функции. Понятие экстремума функции двух переменных. Условия экстремума.

#### Тема 5. *Интегральное исчисление функций одной переменной*

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, разложение подынтегральной функции, подведение под знак дифференциала. Два основных метода интегрирования: по частям и заменой переменной.



Основные классы интегрируемых функций. Интегрирование простейших рациональных дробей и рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Методы интегрирования по частям и заменой переменной в определенном интеграле.

Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения. Применение интегрального исчисления в экономике. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

### **Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

#### **Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Методы решения.

Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения со специальной правой частью.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.12 «Физика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знать основы физики, механики, электротехники и электроники, теоретические основы технологических процессов	Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики: формулирует основные физические законы, записывает их уравнения и зависимости, описывает физические явления и процессы
ИД-2 (ОПК-1) Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Умеет выполнять расчеты, изображать соответствующие графические зависимости, строить физико-математические модели, умеет формулировать научно-исследовательские задачи в области физики
ИД-3 (ОПК-1) Иметь навыки: применения знаний в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности	Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок

**Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	1 семестр	1 курс
Экзамен	2 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Введение**

Предмет физики. Место физики в системе наук. Значение физики в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Общая структура и задачи курса.

Методы физических исследований. *Физический практикум*. Эталоны длины и времени.

**Раздел 1. Физические основы механики**

**Тема 1. Кинематика материальной точки**

*Физические основы механики.*

Способы описания движения. *Уравнения движения*. Кинематические уравнения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Прямолинейное и криволинейное движения. Тангенциальное и нормальное ускорения.

### **Тема 2. Динамика материальной точки**

Динамические характеристики материальной точки. Масса, сила, импульс. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Силы трения и сопротивления. Упругие силы.

### **Тема 3. Механика твердого тела**

Поступательное движение твердого тела. *Кинематика и динамика поступательного движения твердого тела*. Центр масс. Уравнение движения центра масс.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.

Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Гироскопы.

### **Тема 4. Работа и энергия. Законы сохранения**

Работа постоянной и переменной силы, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между силой поля и потенциальной энергией.

Кинетическая энергия твердого тела, движущегося поступательно и тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.

*Законы сохранения*. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения полной механической энергии.

### **Тема 5. Неинерциальные системы отсчета**

Уравнения относительного движения. Силы инерции. Вращающиеся неинерциальные системы отсчета. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Принцип эквивалентности.

### **Тема 6. Механические колебания**

*Физика колебаний*. Простейшие колебательные системы: пружинный, математический и физический маятники.

Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний и анализ его решения. Гармонические колебания. Скорость и ускорение колебаний.

Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

*Гармонический и ангармонический осциллятор*. Энергия гармонических колебаний.

Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент колебаний.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.

### **Тема 7. Упругие волны**

*Физика волн. Физический смысл спектрального разложения. Кинематика волновых процессов. Нормальные моды*.

Образование упругих волн. Продольные и поперечные волны. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Гармонические волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое уравнение. Скорость волны. Длина волны. Волновое число.

Свойства волн. *Интерференция волн*. Стоячие волны. *Дифракция волн*. Акустический эффект Доплера.

Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии волны. Вектор Умова.

### **Тема 8. Элементы механики жидкостей**

*Кинематика и динамика жидкостей и газов.* Описание движения жидкостей. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.

### **Тема 9. Основы релятивистской механики**

*Основы релятивистской механики. Принцип относительности в механике.* Опыт Майкельсона–Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.

Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики. Релятивистские выражения для кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Инвариантность величины  $E^2 - p^2c^2$ . Частица с нулевой массой.

## **Раздел 2. Электростатика**

### **Тема 10. Электростатическое поле в вакууме**

*Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме.* Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.

Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь напряженности и потенциала поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.

### **Тема 11. Электростатическое поле в диэлектрике**

*Электростатика в веществе.* Связанные и свободные заряды. Электрический диполь во внешнем поле. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Напряженность и электрическое смещение (индукция) в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для электрического смещения. Поле в диэлектрике. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.

## **Раздел 3. Электромагнетизм**

### **Тема 12. Постоянный электрический ток**

Электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи (в интегральной и дифференциальной формах). Закон Ома для полной цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля–Ленца (в интегральной и дифференциальной формах). Работа и мощность электрического тока.

### **Тема 13. Магнитное поле в вакууме**

*Магнитостатика в вакууме.* Магнитные взаимодействия. Опыты Эрстеда и Ампера. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.

Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

Теорема о циркуляции магнитной индукции и ее применение к расчету магнитных полей.

Закон Ампера. Сила и момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.

Работа сил магнитного поля при перемещении проводника и контура с током.

Движение электрических зарядов в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.

#### **Тема 14. Магнитное поле в веществе**

*Магнитостатика в веществе.* Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Намагниченность. Напряженность и индукция магнитного поля в магнетике. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис.

#### **Тема 15. Электромагнитная индукция**

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

#### **Тема 16. Электромагнитные колебания**

Электрический колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Резонанс. Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивления цепи. Закон Ома для переменного тока.

#### **Тема 17. Уравнения Максвелла**

*Принцип относительности в электродинамике.* Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.

#### **Тема 18. Электромагнитные волны**

Волновое уравнение электромагнитной волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

Получение электромагнитных волн. Опыт Герца. Излучение диполя. Давление электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

### **Раздел 4. Оптика**

#### **Тема 19. Элементы геометрической оптики**

Основные законы геометрической оптики: законы отражения и преломления света. Тонкие линзы. Оптическое изображение. Изображение предметов с помощью линз. Основные фотометрические величины.

#### **Тема 20. Интерференция света**

Волновая оптика. Принцип суперпозиции волн. Условия возникновения интерференции света. Интерференция когерентных волн. Оптическая разность хода. Временная и пространственная когерентность. Условия максимумов и минимумов интерференции света.

Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп.

#### **Тема 21. Дифракция света**

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.

Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Принцип голографии.

#### **Тема 22. Поляризация света**

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.  
Элементы Фурье-оптики.

### **Раздел 5. Квантовая физика**

#### **Тема 23. Квантовая теория электромагнитного излучения**

*Квантовая физика.* Виды излучения. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Законы Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея–Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. *Фотон*. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. *Корпускулярно-волновой дуализм* электромагнитного излучения.

#### **Тема 24. Основы квантовой механики**

Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. *Принцип неопределенности* Гейзенберга. Дифракция электронов.

Описание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция и ее физический смысл. *Квантовые состояния. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин.* Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

Примеры применения уравнения Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, *туннельный эффект.* *Корпускулярно-волновой дуализм* в микромире.

### **Раздел 6. Структура и физические свойства вещества**

#### **Тема 25. Физика атома**

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора и элементарная боровская теория атома водорода.

Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Символы состояний. *Энергетический спектр атомов.* Правила отбора.

Магнетизм микрочастиц. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана.

Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система химических элементов.

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Двухатомная молекула и схема ее энергетических уровней. *Энергетический спектр молекул. Природа химической связи.* Комбинационное рассеивание света.

#### **Тема 26. Физика ядра**

Атомное ядро, его состав и характеристики. Изотопы. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада. Альфа- и бета- распады,  $\gamma$ -излучение. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.

#### **Тема 27. Молекулярно-кинетическая теория газов**

*Статистическая физика и термодинамика.* Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекулы. Физический смысл понятия температуры. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Изопроцессы в идеальном газе.

*Классические и квантовая статистики.* Распределение Максвелла. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение молекул во внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Квантовые статистики Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.

*Кинетические явления.* Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье, Внутреннее трение. Закон Ньютона.

*Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.*

**Тема 28. Основы термодинамики**

*Термодинамика. Три начала термодинамики. Термодинамические функции состояния.* Внутренняя энергия, количество теплоты и работа в термодинамике.

Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальном газе. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микросостояния. Статистический смысл понятия энтропии. Порядок и беспорядок в природе.

Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД.

Третье начало термодинамики.

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. *Фазовые равновесия и фазовые превращения, Элементы неравновесной термодинамики.*

**Тема 29. Элементы физики твердого тела**

*Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.* Кристаллы. Физические типы кристаллических решеток. Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость кристаллов и ее зависимость от температуры. Закон Дюлонга и Пти. Понятие о квантовых теориях теплоемкости кристаллов Эйнштейна и Дебая.

Основы зонной теории твердых тел. Распределение Ферми–Дирака и энергетические зоны в кристаллах. Электроны в кристаллах. Проводники, полупроводники и диэлектрики.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.13 «Химия»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знать: основы высшей математики, физики, химии, механики, электротехники и электроники, теоретические основы технологических процессов	формулирует основные законы общей химии и современную теорию строения веществ
	объясняет закономерности протекания химических реакций
	описывает свойства основных классов неорганических веществ
ИД-2 (ОПК-1) Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	использует основные химические законы для решения стандартных задач
	проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям
ИД-3 (ОПК-1) Иметь навыки: применения знаний в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности	применяет на практике навыки обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами
	владеет способами обработки экспериментальных данных по результатам проведения химических экспериментов

**Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основные понятия и законы химии**

Место химии в ряду наук о природе, ее связь с другими науками. Основные химические понятия и законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон объемных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов.

Представления о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Квантово-механическая модель строения атома. Модель Резерфорда и ее недостатки. Постулаты Бора. Недостатки теории Бора. Двойственная природа электрона. Постулат Де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Строение электронной обо-



лочки атома. Квантовые числа. Энергетические состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Правила Клечковского. Правило Хунда.

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ее значение. S-, p-, d-, f- элементы: особенности электронного строения атомов. Изменение свойств атомов, простых и сложных веществ в ПС

## **Раздел 2. Реакционная способность веществ**

Химическая связь. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длина и энергия одинарных и кратных связей.  $\sigma$ -,  $\pi$ -связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Электрический момент диполя. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций ( $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридизация).

Ионная связь. Основные типы взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного и внутримолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Электрическая природа сил межмолекулярного взаимодействия. Особенности строения веществ в газообразном, жидком и твердом состоянии.

## **Раздел 3. Химическая термодинамика и кинетика**

Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменения при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

Скорость реакции и методы ее регулирования. Предмет химической кинетики и ее значение. Основные понятия: система, компонент, фаза, гомо- и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ и растворители, концентрация, температура, наличие в системе катализаторов. Теория активных столкновений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Молекулярность и порядок реакции.

Основные понятия и элементы теории катализа.

Химическое равновесие. Обратимые реакции. Подвижное химическое равновесие. Характеристика химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.

## **Раздел 4. Химические системы**

Растворы. Механизм процесса растворения. Тепловые эффекты преобразования растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Выражение количественного состава растворов.

Электролитическая диссоциация и ее причины. Растворы электролитов и их свойства. Типы электролитов. Степень электролитической диссоциации. Ионные уравнения реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ступенчатый и совместный гидролиз. Индикаторы.

Электрохимические системы. Понятия об электродных потенциалах. Электродвижущая сила и ее измерение. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.

Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, получение водорода, кислорода и других веществ, гальваностегия и гальванопластика.

### **Раздел 5. Неорганическая химия**

Общая характеристика и свойства неорганических соединений.

s-Элементы I и II групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика. Нахождение в природе и получение. Химические свойства. Жесткость воды.

p-Элементы III и IV групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика. Важнейшие химические свойства.

p-Элементы V – VII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика и важнейшие свойства элементов и их соединений.

d-Элементы периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Взаимодействие металлов с простыми и сложными веществами. Области применения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.14 «Черчение»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-10. Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</b>	
ИД-1 <sub>ОПК-10</sub> Знать состав и правила оформления технической документации для регламентного обслуживания систем контроля, автоматизации и управления	формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
	перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов
ИД-2 <sub>ОПК-10</sub> Уметь осуществлять разработку технической документации для регламентного обслуживания систем контроля, автоматизации и управления	формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
	перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов
	применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц
	анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
ИД-3 <sub>ОПК-10</sub> Владеть навыками выполнения технической документации с использованием специализированных программных продуктов	формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
	перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов
	применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц
	анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
	выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Точка, прямая, плоскость.**

Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Ортогональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения Проецирование прямого угла.

Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи.

### **Тема 2. Геометрическое черчение**

Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

### **Тема 3. Проекционное черчение.**

Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

### **Тема 4. Поверхности. Аксонометрические проекции.**

Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

### **Тема 5. Разъемные и неразъемные соединения.**

Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

### **Тема 6. Эскизы и рабочие чертежи деталей.**

Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

### **Тема 7. Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.**

Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компоновка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализация сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.15 «Физическая культура и спорт»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7</b>	<b>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>
<p>ИД-1 (УК-7) Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.</p>	Знает, что необходимо ответственно относиться к здоровью, понимает необходимость ежедневной достаточной двигательной активности
	Знает, что физическая культура является одной из составляющих общей культуры человека, которая во многом определяет его отношение к учебе, поведение в быту, в общении.
	Знает необходимость воспитания бережного отношения к собственному здоровью.
	Знает особенности физической работоспособности человека, факторов положительного влияния физических упражнений на здоровье и формирование здорового образа жизни
	Умеет использовать факторы положительного влияния здорового образа жизни (режим дня, активный отдых, занятия физическими упражнениями, закаливающие процедуры, отказ от вредных привычек и т.п.) на предупреждение раннего развития профессиональных заболеваний и старение организма, поддержание репродуктивной функции человека
	Умеет использовать приобретенные умения и навыки в индивидуальных занятиях физической культурой, ориентированных на повышение работоспособности, предупреждение заболеваний
	Владеет приобретенными знаниями и умениями в практической деятельности и повседневной жизни
	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания

**Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ЗОЖ**

Тема 1. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье

Тема 2. Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни и их отражение в жизнедеятельности

Тема 3. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (режим труда и отдыха; организацию сна; режим питания; организацию двигательной активности; выполнение требований санитарии, гигиены, закаливания)

Тема 4. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (профилактику вредных привычек; культуру межличностного общения; психофизическую регуляцию организма; культуру сексуального поведения)

Тема 5. Понятие «здоровье», его содержание и критерии

Тема 6. Формирование здорового образа жизни и профилактика заболеваний

Тема 7. Воздействие физических упражнений на сердечно-сосудистую систему

Тема 8. Физические упражнения и система дыхания

Тема 9. Влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.16 «Основы электротехники и электроники»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знать основы высшей математики, физики, химии, механики, электротехники и электроники, теоретические основы технологических процессов	Знать основные законы электротехники
ИД-2 (ОПК-1) Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Уметь выбирать необходимые электротехнические устройства и машины применительно к конкретной задаче
ИД-3 (ОПК-1) Иметь навыки применения знаний в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности	Владеть навыками практической работы с электронными и электротехническими устройствами

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока**

Основные понятия и определения. Простейшие линейные электрические цепи. Закон Ома. Режимы работы электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод наложения (суперпозиции). Метод узловых потенциалов и двух узлов. Метод эквивалентного генератора. Понятие нелинейных элемен-

тов. Вольт-амперные характеристики. Аналитический и графический методы расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами.

## **Раздел 2. Электрические цепи однофазного и трехфазного переменного синусоидального тока.**

Основные понятия и определения. Простые цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Резонанс напряжений. Активная, реактивная и полная мощности. Разветвленные электрические цепи с R, L, C элементами. Резонанс токов. Коэффициент мощности и способы его повышения. Преимущества трехфазных цепей. Способы соединения источников и приемников трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными напряжениями. Соединение приемников «звездой» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Соединение приемников «треугольником» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной электрической цепи, способы измерения мощности для трех- и четырехпроводных цепей. Защитные заземления и зануления в трехфазных сетях.

## **Раздел 3 Электрические машины**

Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Схемы замещения трансформаторов. К.п.д. и потери энергии трансформаторов. Назначение, область применения и устройство асинхронных машин. Режимы работы асинхронных машин. Принцип действия асинхронных двигателей (АД). Регулирование частоты вращения АД. Способы пуска АД. Назначение, область применения и устройство машин постоянного тока (МПТ). Режимы работы МПТ. Классификация по способу возбуждения. Принцип действия двигателей постоянного тока, регулирование частоты вращения, способы пуска. Генераторы постоянного тока. Основные характеристики.

## **Раздел 4 Основы электроники.**

Основные положения зонной теории. Полупроводниковые материалы. Влияние примесей на их свойства. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые диоды, классификация и маркировка, вольт-амперная характеристика, основные параметры, область применения. Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики, маркировка и параметры. Принципы выпрямления переменного тока. Биполярный транзистор и схемы его включения. Усилительные свойства биполярного транзистора.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.17 «Метрология, стандартизация и технические измерения»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-7 Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ОПК-7) Знать: способы расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, методики выбора стандартных средств автоматизации и управления, средств вычислительной техники	Знать нормативно-правовые, организационные и научные основы метрологического обеспечения
	Знать методы и средства измерений технологических параметров (температуры, давления, расхода, уровня, массы и др.)
ИД-2 (ОПК-7) Уметь: осуществлять расчет отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, производить выбор стандартных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники	Уметь осуществлять выбор средств измерения в зависимости от требуемых характеристик и условий эксплуатации
	Уметь обрабатывать результаты измерений
	Уметь оценивать погрешность измерений
ИД-3 (ОПК-7) Владеть: навыками выбора стандартных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники, программными средствами для расчета блоков и устройств систем управления	Владеть навыками выбора средств измерения в зависимости от требуемых характеристик и условий эксплуатации
	Владеть навыками обработки результатов измерений
	Владеть навыками оценки погрешностей измерений

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	5 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Введение в дисциплину. Теоретические основы метрологии. Основные понятия**

Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки бакалавров. Особенности отработки учебных задач и формы отчетности.

Исторические основы развития метрологии, стандартизации и сертификации.

Метрология как наука. Теоретическая, законодательная, прикладная метрология. Понятия: измерение, погрешность, точность измерений, единство измерений. Закономерности формирования результата измерения.

Понятия: свойство, физическая величина, единица физической величины, система единиц физических величин. Международная система единиц физических величин (система СИ). Основные, дополнительные, производные единицы международной системы единиц СИ. Кратные и дольные единицы физической величины.

## **Раздел 2. Теоретические основы метрологии. Виды и методы измерений**

Области и виды измерений. Объект измерения. Классификация измерений: по способу получения информации (прямые, косвенные, совокупные, совместные); по характеру изменения измеряемой величины (статические, динамические, статистические); по количеству измерительной информации (однократные и многократные); по отношению к основным единицам (абсолютные и относительные).

Понятия “метод измерения” и “принцип измерения”. Классификация методов измерения: по способу получения значений измеряемых величин (метод непосредственной оценки, методы сравнения (дифференциальный, нулевой, замещения, совпадений)); в зависимости от измерительных средств, используемых в процессе измерения (инструментальный, экспертный, эвристический, органолептический).

Характеристики качества измерения: точность, достоверность, правильность, сходимость, воспроизводимость. Шкала измерений. Типы шкал измерений.

## **Раздел 3. Теоретические основы метрологии. Средства измерений.**

### **Метрологические характеристики средств измерений.**

#### **Обеспечение единства измерений**

Понятие о средствах измерений (СИ). Классификация СИ: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки, измерительные системы, измерительные принадлежности. Средства измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин.

Характеристики средств измерений. Статическая характеристика. Способы выражения статической характеристики. Экспериментальное определение статической характеристики прибора. Чувствительность прибора. Порог чувствительности. Цена деления, перегрузочная способность, быстродействие, время установления показаний, надежность средств измерений.

## **Раздел 4. Основные понятия теории погрешностей**

Понятия: истинное и действительное значения физической величины, результат измерения, погрешность результата измерения, погрешность средства измерений. Источники погрешностей. Классификация погрешностей: по способу выражения; по характеру проявления; в зависимости от причин возникновения; по влиянию внешних условий; в зависимости от характера изменения погрешности при изменении измеряемой величины. Вариация показаний прибора. Классы точности средств измерений. Способы задания классов точности.

Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Алгоритмы обработки результатов многократных прямых измерений. Косвенные измерения. Свойства дифференциала, используемые для вычисления погрешностей косвенных измерений. Методики получения формул для вычисления погрешностей косвенных измерений по известным погрешностям прямых измерений.

## **Раздел 5. Государственная система обеспечения единства измерений**

Понятие о единстве измерений. Эталоны. Основные понятия, входящие в определение эталона: воспроизведение единицы физической величины, передача размера единиц,

хранение единиц. Разделение средств измерений на эталоны (первичный, вторичный, рабочее) и рабочие средства измерений (лабораторные, производственные, полевые).

Понятие о поверке средства измерений. Классификация поверок: первичная, периодическая, внеочередная, выборочная, инспекционная). Порядок проведения поверки. Оформление протокола поверки. Поверочная схема. Государственные и локальные поверочные схемы. Принципы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые, организационные и научные основы метрологического обеспечения. Основные положения закона «Об обеспечении единства измерений».

Метрологические службы и организации. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, его функции. Государственная метрологическая служба, ее задачи и функции. Государственный метрологический контроль и надзор, его функции. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.

### **Раздел 6. Методы и средства измерений различных физических величин**

Методы и средства измерения электрических величин. Электромеханические, аналоговые и цифровые приборы. Методы и средства измерения геометрических размеров и перемещений, деформации, силовых воздействий, давления, уровня жидкостей и сыпучих материалов, температуры. Современное состояние приборостроения в России и мире. Основные производители датчиков и вторичных приборов. Интеллектуальные датчики.

### **Раздел 7. Основы законодательной метрологии измерительных каналов автоматизированных систем контроля и управления**

Основы законодательной метрологии измерительных каналов индивидуальных и автоматизированных систем контроля в АСУ ТП.

Действующие ГОСТ и нормативно-технические документы, утвержденные к применению Росстандартом России и иными ведомствами.

### **Раздел 8. Основы стандартизации**

Исторические основы развития стандартизации. Цели и основные принципы стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Законодательная база стандартизации. Закон «О стандартизации в РФ». Работы, выполняемые при стандартизации. Методы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международные стандарты. Виды стандартов и иных отечественных нормативных документов, их типовое содержание.

### **Раздел 9. Техническое регулирование. Основы сертификации**

Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Сертификация, цели и задачи, виды сертификация. Организационная структура органов сертификации. Термины и определения в области сертификации.

Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.18 «Теория автоматического управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Знать: математические основы теории автоматического управления, математические постановки типовых задач оптимизации и оптимального управления техническими системами	<i>Знает типовые линейные и нелинейные звенья, их характеристики и особенности, способы соединения звеньев и преобразование структурных схем</i>
	<i>Называет основные способы описания линейных и нелинейных объектов и систем управления</i>
	<i>Называет методы исследования линейных и нелинейных систем автоматического управления на устойчивость</i>
	<i>Называет показатели качества переходных процессов для оценки эффективности систем управления</i>
ИД-2 (ОПК-2) Уметь: осуществлять общую постановку задач управления, выбирать методы для их решения	<i>Осуществляет описание линейных и нелинейных объектов и систем управления, работать с динамическими характеристиками линейной системы автоматического регулирования</i>
	<i>Осуществляет запись передаточные функции основных типов соединений, проводить преобразования структурных схем</i>
	<i>Умеет составлять описания нелинейных объектов и систем управления</i>
	<i>Осуществляет исследование линейные системы автоматического управления на устойчивость, определять запас устойчивости, проводить синтез устойчивых систем и систем на заданный запас устойчивости</i>
	<i>Осуществляет исследование нелинейные системы автоматического управления на устойчивость</i>
	<i>Применяет показатели качества переходных процессов для оценки эффективности систем управления</i>
ИД-3 (ОПК-2) Владение навыками постановки задач управления техническими объектами, задач оптимизации, оптимального управления для конкретных технических систем	<i>Владеть методикой решения линейных дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа</i>
	<i>Владеть методами анализа с помощью алгебраических и частотных критериев устойчивости линейной системы</i>
	<i>Применяет стандартные программные средства с целью проведения вычислительных экспериментов для оценки эффективности систем управления</i>
	<i>Владеет методами теории автоматического управления, ориентированных на применение вычислительной техники</i>

**Объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	5 семестр	3 курс
Защита КР	5 семестр	3 курс
Экзамен	6 семестр	3 курс

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Линейное ТАУ

#### **Тема 1. Общие понятия и определения теории автоматического управления.**

Основные этапы развития теории управления. Современное состояние и перспективы развития теории автоматического управления. Определение таких понятий как управление, регулирование, объект управления, замкнутая система автоматического управления. Информация. Принципы регулирования: регулирование по отклонению, регулирование по возмущению, комбинированное регулирование. Регулярные сигналы и их характеристики. Основные типы регулярных сигналов. Представление сигналов. Классификация систем управления. Задачи теории управления.

#### **Тема 2. Математическое описание автоматических систем.**

Основные способы математического описания. Составление и линеаризация дифференциальных уравнений. Статические и динамические характеристики. Системы с сосредоточенными и распределёнными параметрами. Стационарные и нестационарные системы. Определение линейной стационарной системы. Принцип суперпозиции. Основные виды исследуемых сигналов: единичная ступенчатая функция, единичная импульсная функция, гармонический сигнал, сигнал произвольной формы, сдвинутые функции. Переходные процессы. Переходная и весовая функция. Интеграл Дюамеля. Преобразования Лапласа. Определение передаточной функции, связь передаточной функции с дифференциальным уравнением, переходной и весовой функциями.

#### **Тема 3. Частотный метод исследования линейных систем.**

Частотные характеристики: амплитудно-частотная, фазо-частотная, вещественная частотная, амплитудно-фазовая. Интеграл Фурье. Связь преобразования Лапласа и преобразования Фурье. Понятие конформного отображения. Различные подходы к определению амплитудно-фазовой характеристики. Понятие минимально-фазовой системы. Сравнение минимально-фазовой системы с неминимально-фазовой. Понятие о логарифмических частотных характеристиках. Понятие о расширенных частотных характеристиках. Взаимосвязь динамических характеристик.

#### **Тема 4. Основы структурного метода.**

Звено направленного действия. Типовые динамические звенья: усилительное, интегральное, идеальное дифференцирующее, реальное дифференцирующее, форсирующее, чистого запаздывания, апериодическое первого порядка, апериодическое второго порядка, колебательное. Основные способы соединения звеньев направленного действия: параллельное, последовательное, с обратной связью. Алгебра передаточных функций. Правила преобразования структурных схем. Формула Мейсона.

Типовые законы регулирования: пропорциональный, дифференциальный, интегральный; промышленные законы регулирования: пропорционально-интегральный, про-

порционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный. Временные и частотные характеристики регуляторов. Понятие статических и астатических объектов, регуляторов и систем.

#### **Тема 5. Устойчивость линейных систем**

Понятие устойчивости и ее определение. Фазовая плоскость, фазовое пространство. Устойчивость состояния равновесия. Признак устойчивости линейных систем. Необходимое условие устойчивости. Критерий устойчивости Рауса - Гурвица. Устойчивость и установившаяся погрешность. Предельный коэффициент усиления. Область устойчивости. Гипербола Вышнеградского. Частотные методы исследования устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста. Применение критериев Михайлова, Найквиста для исследования устойчивости системы. Оценки запаса устойчивости, корневые методы, частотные методы. Синтез систем, обладающих заданным запасом устойчивости.

#### **Тема 6. Исследование качества процесса регулирования.**

Требования к переходному процессу. Прямые оценки качества регулирования, частотные, корневые, интегральные. Метод корневого годографа. Исследование автоматических систем с помощью частотных характеристик. Связь переходного процесса и вещественной частотной характеристики. Методы построения переходного процесса. Схемные методы повышения качества регулирования. Регуляторы с сигналом из промежуточной точки. Комбинированные АСР. Каскадные АСР.

#### **Тема 7. Синтез систем автоматического регулирования.**

Задачи синтеза систем автоматического регулирования. Параметрический синтез одноконтурных систем автоматического регулирования. Алгоритм расчета области настроек типовых регуляторов методом расширенных амплитудно - фазовых характеристик.

Синтез многоконтурных систем автоматического регулирования. Комбинированные АСР. Условие инвариантности разомкнутой и комбинированной АСР. Условие физической реализуемости инвариантных АСР. Каскадные АСР. Расчет каскадных АСР. Взаимосвязанные системы регулирования.

#### **Курсовое проектирование**

Примерные темы курсовой работы:

1. Анализ линейной АСР ... (по варианту)

Требования к основным разделам курсовой работы:

1. Формулы, созданные в стандартном редакторе формул MS Word.
2. Структурные схемы с передаточными функциями системы в разомкнутом и замкнутом состояниях.
3. Результаты оценки устойчивости системы в Matlab либо Matcad.
4. Результаты расчёта переходных процессов по структурной схеме в Matlab;
5. Заключение о качестве анализируемой АСР;

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

## **Раздел 2. Нелинейное ТАУ**

### **Тема 8. Управляемость, наблюдаемость систем.**

Управляемость и наблюдаемость систем, описываемых линейными дифференциальными уравнениями. Системы с одной наблюдаемой координатой. Управляемость и наблюдаемость линейных стационарных систем в задачах с подвижными концами. Условие управляемости линейной нестационарной системы в задаче с подвижными концами.

### **Тема 9. Общая характеристика нелинейных систем автоматического регулирования**

Понятие нелинейной системы. Основные типы нелинейных систем. Нелинейные элементы, их характеристики и параметры. Методы линеаризации: линеаризация в малом, линеаризация в среднем, гармоническая линеаризация, статистическая линеаризация.

### **Тема 10. Исследование нелинейных систем с помощью фазового пространства.**

Принципиальные особенности фазовых портретов нелинейных систем. Автоколебания в нелинейных системах. Мягкое и жесткое возбуждение автоколебаний. Методы построения фазовых портретов: метод изоклин, метод припасовывания, метод сшивания.

### **Тема 11. Устойчивость и качество нелинейных систем.**

Устойчивость движения. Виды устойчивости: орбитальная устойчивость, устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость. Устойчивость состояния равновесия и автоколебаний в нелинейных системах. Первый и второй методы А.М. Ляпунова. Метод абсолютной устойчивости Попова. Приближенные методы исследования устойчивости и параметров автоколебаний. Качество переходных процессов в нелинейных системах. Улучшение динамических свойств систем при помощи нелинейных связей.

### **Тема 12. Релейные системы.**

Примеры релейных систем, их особенности и классификация.

Уравнения релейных элементов и релейных систем. Линеаризация релейных автоматических систем. Устойчивость релейных систем. Критерии устойчивости в малом и в целом. Автоколебания в релейных автоматических системах. Особенности автоматических режимов. Условия существования автоколебаний. Исследование автоколебаний. Годографы релейных систем. Вынужденные колебания. Исследование вынужденных колебаний. Релейные экстремальные автоматические системы. Позиционное регулирование. Методы расчета позиционных регуляторов.

### **Тема 13. Цифровые системы.**

Понятие цифровой системы, примеры и область применения цифровых систем регулирования. Дискретные системы с непрерывной частью. Описание систем с цифровым регулятором. Анализ процессов регулирования, устойчивость систем с цифровым регулированием, запас устойчивости. Структурные схемы цифровых регуляторов.

Синтез цифровых алгоритмов функционирования цифровых регуляторов. Критерии качества функционирования систем с цифровым регулятором. Расчет оптимальных параметров настройки цифровых регуляторов. Расчетная схема. Цифровая одноконтурная система регулирования. Цифровая каскадная система регулирования. Цифровая комбинированная система регулирования. Цифровая система регулирования многомерного объекта.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.19 «Программирование и основы алгоритмизации»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-6) Знать: современные информационные технологии и программные и технические средства, пригодные для решения задач профессиональной деятельности	Описывает свойства алгоритмов и правила построения схем алгоритмов
	Воспроизводит основные конструкции языков программирования высокого уровня C/C++
	Описывает основные операторы языка программирования C/C++
	Воспроизводит классификацию типов данных языка программирования C/C++
ИД-2 (ОПК-6) Уметь: использовать современные информационные технологии и программные средства, методы и средства контроля и управления, разрабатывать алгоритмы и программы для решения задач профессиональной деятельности	Описывает стандартные типы констант языка программирования C/C++
	Составляет блок-схемы алгоритмов решения типовых задач
	Составляет программы на языке программирования C/C++
ИД-3 (ОПК-6) Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, технических средств при решении задач профессиональной деятельности	Использует в интегрированную среду программирования Dev-C++ для разработки программ
	Использует методы построения алгоритмов решения прикладных задач
	Осуществляет отладку программ в интегрированной среде программирования Dev-C++

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Введение. Задачи курса и порядок его изучения.**

Основные понятия и определения курса. Алгоритм и его свойства. Сущность алгоритмизации вычислительных процессов. Данные и алгоритмический процесс. Типы вычислительных процессов и обрабатываемых данных.

**Раздел 2. Алгоритмизация процессов обработки данных.**

Изобразительные средства алгоритмов: словесный, формульно-словесный, блок-схемный, структурные диаграммы, языки программирования. Порядок разработки иерархических схем реализации алгоритмов. Базовые канонические структуры, используемые при проектировании алгоритмов линейных, ветвящихся и циклических вычислительных процессов, их виды и способы изображения. Определение языка программирования. Классификация языков программирования.

### **Раздел 3. Среда программирования Си, основные понятия языка Си.**

Встроенный текстовый редактор. Подготовка, отладка и выполнение программ на ПЭВМ. Общая характеристика языка Си. Алфавит языка Си. Простейшие конструкции языка. Классификация типов данных. Стандартные типы констант. Арифметические выражения. Логические выражения. Приоритет выполнения операций в выражениях.

### **Раздел 4. Управляющие операторы языка.**

Оператор безусловного перехода. Метки. Условный оператор. Оператор выбора. Оператор цикла с известным числом повторений. Оператор цикла с предусловием. Оператор цикла с постусловием.

### **Раздел 5. Массивы данных.**

Объявление массивов. Статическое и динамическое размещение массивов. Операции над массивами.

### **Раздел 6. Модульное программирование. Структуры и объединения.**

Описание функции. Передача параметров в функции. Рекурсивные функции. Описание структур. Массивы структур. Вложенные структуры. Описание объединений.

### **Раздел 7. Организация ввода-вывода данных. Работа с файлами.**

Типы файлов. Организация доступа к файлам. Открытие и закрытие файла. Запись в файл и чтение из файла. Стандартные процедуры и функции для работы с файлами.

### **Раздел 8. Работа с графикой.**

Графический режим работы дисплея в языке Си. Функции, инициализации и деинициализации графического режима. Функции вывода информации на дисплей в графическом режиме.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.20 «Вычислительные машины, системы, сети»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-6) Знать: современные информационные технологии и программные и технические средства, пригодные для решения задач профессиональной деятельности	Формулирует терминологию предметной области знания
	Разъясняет принципы построения и организации вычислительных машин
	Имеет представление о принципах организации вычислительных систем и сетей
	Называет технические средства ВМ
	Называет современные информационные технологии
ИД-2 (ОПК-6) Уметь: использовать современные информационные технологии и программные средства, методы и средства контроля и управления, разрабатывать алгоритмы и программы для решения задач профессиональной деятельности	Оценивает производительность вычислительных машин и систем, выбирает вычислительные средства для своей профессиональной деятельности
	Осуществляет сравнение производительности компьютеров и ВС
	Определяет производительность центрального процессора по временным характеристикам
	Выбирает комплектующие ВМ
	Определяет основные характеристики и классификацию вычислительных машин
ИД-3 (ОПК-6) Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, технических средств при решении задач профессиональной деятельности	Владеет базовыми навыками организации локальных компьютерных сетей
	Осуществляет выбор топологии локальной сети
	Осуществляет выбор сетевого оборудования для организации локальной сети
	Осуществляет выбор базовые технологии компьютерных сетей

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Логические основы вычислительных машин**

Представление информации в ВМ. Принципы построения ВМ. Многоуровневая организация вычислительных процессов. Основные характеристики ВМ, методы оценки. Технологии производства ИС, влияние на архитектуру и характеристики. Комбинационные схемы: триггеры, сумматоры, счетчики, дешифраторы, мультиплексоры, регистры.

**Тема 2. Элементная база вычислительных машин**

Классификация элементов и узлов компьютеров. Схема процессора. Арифметико-логическое устройство и устройство управления. Организация управления, адресация, система команд. Современные микропроцессоры. Типы и основные принципы построения периферийных устройств. Организация ввода-вывода, прерывания. Микроконтроллеры.

### **Тема 3. Функциональная и структурная организация вычислительных машин**

Понятия о функциональной, структурной организации и архитектуре ВМ. Архитектура системы команд. Производительность процессора, методы оценки, архитектурные способы повышения производительности. Виды памяти и ее характеристики. Внешние запоминающие устройства ВМ. Программное обеспечение. Персональные компьютеры; принцип открытой архитектуры, шины, системный контроллер и контроллер шин.

### **Тема 4 Вычислительные системы**

Понятие архитектуры вычислительной системы. Классификация ВС: по назначению, типу устройств и комплексирования, типу ВМ или процессоров. Модель и структура коллектива вычислителей. Параллельная обработка информации. Многомашинные комплексы и многопроцессорные системы. Организация памяти ВС.

### **Тема 5. Общие принципы построения компьютерных сетей**

Связь компьютера с периферийными устройствами. Взаимодействие двух компьютеров. Топология физических связей. Модель OSI. Физическая и логическая структуризация сети. Особенности локальных, глобальных и городских сетей. Требования, предъявляемые к сетям (производительность, надежность и безопасность, прозрачность, поддержка разных видов трафика, управляемость). Организация рабочих станций и серверов.

### **Тема 6. Основы передачи данных**

Физическая среда передачи данных. Кабели связи, линии связи, каналы связи. Типы кабелей: «витая пара», коаксиальные кабели, оптоволоконный кабель. Кабельные системы Ethernet. Беспроводные технологии: радиосвязь, связь в микроволновом диапазоне, инфракрасная связь. Характеристики линий связи. Методы передачи данных. Методы коммутации: каналов, пакетов.

### **Тема 7. Коммутационные системы. Сетевое оборудование**

Стандартные интерфейсы для связи с компьютеров. Сетевые адаптеры: назначение, настройка сетевого адаптера и трансивера. Повторители и концентраторы. Планирование сети с хабом. Мосты и коммутаторы: логическая структуризация сети с помощью моста. Типовые схемы применения коммутаторов в локальной сети. Маршрутизатор и шлюзы.

### **Тема.8. Базовые технологии компьютерных сетей**

Общая характеристика протоколов и стандартов локальных сетей. Технологии Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM. Влияние сетевых технологий на архитектуру компьютеров. Индустриальные системы. Комплексирование информационных и управляющих систем. Основные понятия и определения глобальных сетей.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.21 «Моделирование систем управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Умеет определять критерии оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	<i>Знает основные математические методы обработки экспериментальных данных</i>
	<i>Применяет математические методы обработки экспериментальных данных в задачах моделирования и оценки эффективности систем управления</i>
	<i>Применяет показатели качества переходных процессов для оценки эффективности систем управления</i>
ИД-2 (ОПК-4) Имеет навыки применения стандартных программных средств с целью проведения вычислительных экспериментов для оценки эффективности систем управления	<i>Называет основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, методы идентификации и проверки адекватности</i>
	<i>Применяет стандартные программные средства с целью проведения вычислительных экспериментов с использованием методов математического моделирования объектов и систем управления</i>
	<i>Владеет методами математического моделирования, навыками проведения вычислительных экспериментов для оценки эффективности систем управления</i>

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	6 семестр	3 курс
Защита КР	6 семестр	3 курс

## Содержание дисциплины

### **Раздел 1. Основные понятия теории моделирования объектов и систем управления. Классификация моделей и виды моделирования. Методы теории подобия.**

Моделирование как метод научного познания. Сущность метода моделирования. Цель моделирования и адекватность модели. Моделирование сложных систем. Системный подход в моделировании систем.

Классификационные признаки. Виды моделей. Статические и динамические модели. Непрерывные, дискретные и гибридные модели. Детерминированные и стохастические модели. Аналитические и имитационные модели.

### **Тема 2. Этапы математического моделирования; принципы построения и основные требования к математическим моделям систем; цели и задачи исследования математических моделей объектов и систем управления.**

Имитационное моделирование. Обеспечение и эффективность имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем.

### **Тема 3. Построение экспериментальных и экспериментально-аналитических математических моделей. Проверка адекватности.**

Особенности построения экспериментальных и экспериментально-аналитических математических моделей. Методы построения моделей: линейные регрессионные модели, полиномиальные регрессионные модели. Основные понятия теории планирования экспериментов: цель эксперимента. Проверка адекватности математических моделей.

Сглаживание и фильтрация экспериментальных данных. Методы и алгоритмы.

### **Тема 4. Моделирование и исследование структуры потоков.**

Методы исследования структуры потоков. Типовые математические модели структуры потоков: модель идеального смешения, модель идеального вытеснения, однопараметрическая диффузионная модель, ячеечная модель, комбинированные модели термодинамики.

### **Тема 5. Основные положения химической кинетики.**

Механизм химической реакции. Кинетическое уравнение химического процесса.

### **Тема 6. Моделирование тепловых процессов.**

Источники энергии в потоках. Типовые модели структуры потоков в аппаратах с точки зрения закона сохранения энергии.

### **Тема 7. Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами.**

Особенности построения математических моделей объектов с распределенными параметрами. Примеры математических моделей объектов с распределенными параметрами: модель трубчатого реактора, модель насадочной ректификационной колонны.

**Тема 8. Моделирование систем управления.**

Математическое описание элементов систем управления: датчиков, исполнительных механизмов, регуляторов и т.д. Оценка эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов.

**Тема 9. Перспективы развития имитационного моделирования сложных систем**

Особенности современного этапа развития имитационного моделирования. Перспективы использования имитационного моделирования в различных областях деятельности: информатике и коммуникации, образовании, бизнесе, логистике, медицине и т.п.

**Тема 10. Технические и программные средства моделирования процессов и систем управления.**

Моделирование систем и языки программирования. Программные средства для решения задач моделирования.

**Курсовое проектирование**

Примерная тема курсовой работы:

1. Моделирование системы управления процессом ....(по варианту, или в соответствии с тематикой производственной практики).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.22 «Технические средства автоматизации и управления»**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-7 Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ОПК-7) Знать: способы расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, методики выбора стандартных средств автоматизации и управления, средств вычислительной техники	<p><i>Знает основные этапы развития и классификацию технических средств автоматизации</i></p> <p><i>Называет методы измерения температуры и поясняет принцип работы соответствующих датчиков и приборов</i></p> <p><i>Называет методы измерения давления и поясняет принцип работы соответствующих датчиков и приборов</i></p> <p><i>Называет методы измерения расхода и поясняет принцип работы соответствующих датчиков и приборов</i></p> <p><i>Называет методы измерения уровня и поясняет принцип работы соответствующих датчиков и приборов</i></p> <p><i>Разъясняет принцип работы пневматических и электрических исполнительных механизмов</i></p>
ИД-2 (ОПК-7) Уметь: осуществлять расчет отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, производить выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники	<p><i>Осуществляет измерение температуры с помощью термометров сопротивления</i></p> <p><i>Осуществляет измерение давления с помощью измерительных преобразователей давления (на примере Корунд-ДИ, ДД)</i></p> <p><i>Осуществляет измерение расхода с помощью счетчиков-расходомеров жидкости</i></p> <p><i>Осуществляет измерение уровня с помощью измерительных преобразователей уровня</i></p> <p><i>Осуществляет выбор средств измерения температуры, давления, расхода, уровня и др. технологических параметров в соответствии с выданным техническим заданием</i></p> <p><i>Осуществляет расчет и выбор регулирующих клапанов</i></p> <p><i>Осуществляет выбор исполнительных устройств в соответствии с выданным техническим заданием</i></p> <p><i>Осуществляет выбор микропроцессорных средств управления (контроллеров, УСО) для приема сигналов от выбранных датчиков и управления выбранными исполнительными механизмами</i></p> <p><i>Осуществляет заполнение опросных листов заводов-производителей ТСАиУ</i></p> <p><i>Осуществляет оформление заказных спецификаций на ТСАиУ</i></p> <p><i>Понимает принцип функционирования каналов контроля и управления по принципиальным электрическим схемам</i></p>
ИД-3 (ОПК-7) Владеть навыками выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, программными средствами для расчета блоков и устройств систем управления	<p><i>Осуществляет выбор конкретных технических средств измерения и управления по каталогам заводов-производителей для решения поставленной задачи автоматизации</i></p> <p><i>Осуществляет выполнение принципиальных электрических схем в AutoCAD</i></p>



**Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	6 семестр	3 курс
Защита КР	6 семестр	3 курс

**Раздел 1 Технические средства автоматизации**

**Тема 1 Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами**

Основные понятия ТСАиУ. Основные этапы развития технических средств автоматизации технологических процессов: начальный этап, этап комплексной автоматизации и механизации производства, этап автоматизированных систем управления. Основные виды АСУ, особенности построения и применения. Унификация, агрегатирование, типизация. Современные взгляды на построение АСУ ТП: распределенные АСУ ТП, использование промышленных сетей, интеллектуальные датчики и исполнительные механизмы, открытые системы.

**Тема 2. Классификация, функциональный состав технических средств автоматизации и структура ГСП.**

Классификация и функциональный состав ТСА: датчики, исполнительные механизмы, модули гальванической развязки и нормализации сигналов, вторичные показывающие и регистрирующие приборы, устройства одноконтурного локального регулирования, программируемые регуляторы, программируемые таймеры, программируемые логические контроллеры и контроллеры на базе РС, устройства вычислительной техники и др. структура ГСП. Функции АСУ ТП: информационные, управляющие, вспомогательные.

**Тема 3 Рекомендации по выбору технических средств автоматизации. Характеристики технических средств автоматизации.**

Основные требования, предъявляемые к ТСА. Рекомендации по выбору ТСА для конкретных условий эксплуатации. Разработка технического задания.

Надежностные, основные метрологические характеристики. Степени защиты ТСА: степени IP. Взрывозащищенность ТСА: классификация взрывоопасных зон, уровни, методы и виды взрывозащиты, маркировка ТСА по взрывозащите, технические средства обеспечения взрывобезопасности.

**Тема 4. Средства получения информации о технологическом процессе**

Датчики. Измерительные преобразователи. Интеллектуальные датчики. Технические средства для измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества, скорости. Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления.

### **Тема 5. Исполнительная техника АСУ ТП**

Электрические машины: двигатели постоянного тока, шаговые двигатели (ШД), асинхронные двигатели (АД) переменного тока, схемы управления АД, способы и технические средства регулирования частоты вращения АД.

Регулирующие органы: заслоночные, односедельные, двухседельные, трехходовые, шланговые, диафрагмовые и шаровые. Исполнительные механизмы: пневматические и электрические импульсные исполнительные механизмы, их особенности. Тиристорные устройства бесконтактного управления. Особенности реализации устройств управления импульсными электрическими исполнительными механизмами.

### **Тема 6. Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной информации по каналам связи.**

Устройства связи с объектом (УСО). Основные типы УСО, принципы организации. Устройства ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов. Гальваническая развязка. Виды интерфейсов систем автоматизации: внутриприборные и межприборные интерфейсы. Интерфейсы RS-232C, RS-485 и др.

### **Тема 7. Технические средства обработки, хранения и выработки управляющих воздействий**

Агрегатированные комплексы электрических средств регулирования. Аналоговые электрические регуляторы: структура, особенности реализации систем регулирования.

Микропроцессорные регуляторы: структура, функциональный состав. Программируемые логические контроллеры - обобщенный состав. РС-совместимые контроллеры.

Промышленные компьютеры: Архитектура, основные отличия от офисных компьютеров.

### **Тема 8. Технические средства для отображения информации в системах автоматизации и управления**

Типовые средства отображения и документирования информации. Регистрирующие и показывающие приборы. Пульты и станции оператора.

### **Курсовое проектирование**

Примерные темы курсовой работы/проекта:

1. Выбор технических средств для автоматизации технологического процесса ... (по варианту, или в соответствии с тематикой производственной практики)



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.23 «Системы подготовки проектной документации»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-6) Знать: современные информационные технологии и программные и технические средства, пригодные для решения задач профессиональной деятельности	<i>описывает возможности CASE-средства AutoCAD</i> <i>называет методы построения графических объектов;</i> <i>называет методы редактирования графических объектов;</i>
ИД-2 (ОПК-6) Уметь: использовать современные информационные технологии и программные средства, методы и средства контроля и управления, разрабатывать алгоритмы и программы для решения задач профессиональной деятельности	<i>использует базовые инструменты редактирования AutoCAD</i> <i>применяет средства организации чертежа и средства обеспечения точности</i> <i>формирует текстовые объекты, создает и редактирует таблицы</i> <i>создает сложные объекты и наносит размеры</i>
ИД-3 (ОПК-6) Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, технических средств при решении задач профессиональной деятельности	<i>применяет навыки использования основных команд и режимов прикладных компьютерных систем автоматизированного проектирования AutoCAD</i> <i>применяет навыки создания и внесения изменений в чертежи объектов проектирования средствами компьютерной прикладной системы</i>
<b>ОПК-10 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ОПК-10) Знать: состав и правила оформления технической документации для регламентного обслуживания систем контроля, автоматизации и управления	<i>Знает обозначение технических средств автоматизации на функциональной схеме автоматизации.</i> <i>Знает обозначение технических средств автоматизации на принципиальной электрической схеме.</i> <i>Называет схемы, входящие в проект по автоматизации</i>
ИД-2 (ОПК-10)	<i>применяет ГОСТы при выполнении элементов функциональных схем автоматизации</i>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
Уметь: осуществлять разработку технической документации для регламентного обслуживания систем контроля, автоматизации и управления	<i>применяет ГОСТы при выполнении элементов принципиальных электрических схем</i>
ИД-3 (ОПК-10) Владеть навыками выполнения технической документации с использованием специализированных программных продуктов	<i>оперирует средствами организации чертежа и средствами обеспечения точности при разработке проектной документации на системы автоматизации и управления</i> <i>применяет на практике AutoCAD по вычерчиванию технологических и функциональных схем автоматизации</i>

**Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.**

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	2 семестр	1 курс

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. Введение. Основные понятия.**

Актуальные задачи в проектировании систем управления технологическими процессами. Определение САПР. Стадии проектирования. Автоматизированное и неавтоматизированное проектирование. Специфика проектной деятельности и виды проектных ситуаций. История возникновения и развития средств автоматизации чертежно-графических работ.

##### **Тема 2. Принципы создания САПР.**

Виды САПР. Компоненты САПР. Методическое, программное, техническое, информационное, организационное обеспечение. Обзор отечественных и зарубежных CAD/CAM систем.

##### **Тема 3. Подсистемы САПР.**

Информационная подсистема, подсистема поиска решений, подсистема инженерного анализа, подсистема подготовки документации. Автоматизированная разработка конструкторской и технологической документации.

##### **Тема 4 Нормативно-технические документы.**

Общие сведения. Стадии создания и развития САПР (исследование и обоснование создания САПР, техническое задание, эскизный проект, технический проект, рабочая документация изготовление несерийных компонентов КСА, ввод в действие). Требования, предъявляемые к комплексам средств и компонентам САПР.

##### **Тема 5. Основы AutoCAD.**

Представление о системе AutoCAD. Команды и системные переменные AutoCAD. Технология работы с командами AutoCAD. Ввод координат. Команды вычерчивания в двух измерениях.

**Тема 6. Простейшие средства обеспечения точности. Настройка параметров чертежа.**

Управление изображением на экране. Простейшие средства обеспечения точности. Настройка параметров чертежа и среды AutoCAD.

**Тема 7. Редактирование чертежей.**

Выбор объектов. Базовые инструменты редактирования. Расширенный набор инструментов редактирования. Использование ручек. Палитра «Свойства». Команды редактирования.

**Тема 8. Средства организации чертежа. Средства обеспечения точности.**

Цвет, тип и вес линий. Слои. Объектная привязка. Объектное отслеживание. Использование слоев и объектной привязки.

**Тема 9. Формирование текстовых объектов. Создание и редактирование таблиц.**

Однострочный текст. Текстовые стили. Многострочный текст. Создание и редактирование таблиц. Стили таблиц. Создание текстовых объектов и таблиц.

**Тема 10. Создание сложных объектов. Нанесение размеров. Подготовка чертежей к печати.**

Создание сложных объектов. Нанесение размеров. Размерные стили. Редактирование размеров. Создание сложных объектов и нанесение размеров. Подготовка чертежей к печати.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.24 «Системы автоматизации и управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Знать: аналитические и приближенные методы решения базовых задач управления в технических системах	<i>Знает основных положений теории управления, понятий чувствительности, управляемости и наблюдаемости</i>
	<i>Называет методы решения базовых задач управления</i>
	<i>Имеет представление о экспресс методах расчета АСР</i>
ИД-2 (ОПК-3) Уметь: использовать численные методы для приближенного решения базовых задач управления в технических системах	<i>Применяет стандартные программные средства с целью проведения вычислительных экспериментов</i>
	<i>Осуществляет экспериментальную настройку одноконтурных систем автоматического регулирования методом Циглера-Никольса</i>
	<i>Применяет численные методы для решения задач управления</i>
ИД-3 (ОПК-3) Владеть навыками разработки алгоритмов численного решения базовых задач управления с использованием стандартных программных средств и языков программирования высокого уровня	<i>Применяет стандартные программные средства с целью проведения вычислительных экспериментов с использованием методов математического моделирования объектов и систем управления</i>
	<i>Владеет специализированными пакетами прикладных программ для расчета и имитации функционирования систем автоматического регулирования и управления</i>
<b>ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Умеет определяет критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления	<i>Знает основные математические методы обработки экспериментальных данных</i>
	<i>Применяет математические методы обработки экспериментальных данных в задачах управления и оценки эффективности систем управления</i>
ИД-2 (ОПК-4) Имеет навыки применения типовых критериев оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления	<i>Применяет стандартные программные средства с целью проведения вычислительных экспериментов с использованием методов математического моделирования объектов и систем управления</i>
	<i>Применяет показатели качества переходных процессов для оценки эффективности систем управления</i>
	<i>Называет основные принципы и методы построения и исследования математических описаний систем управления</i>
<b>ОПК-7 Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ОПК-7) Знать: способы расчета отдельных бло-	<i>Называет способы регулирования основных технологических параметров</i>
	<i>Знает классификацию технических средств автоматизации</i>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, методики выбора стандартных средств автоматизации и управления, средств вычислительной техники	<i>Осуществляет выбор средств автоматизации и управления</i>
	<i>Осуществляет расчет и выбор технических средств автоматизации (регулирующих клапанов, контроллеров, УСО)</i>
ИД-2 (ОПК-7) Уметь: осуществлять расчет отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, производить выбор стандартных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники	<i>Осуществляет выбор средств измерения основных технологических параметров</i>
	<i>Осуществляет расчет оптимальных настроек регулятора АСР</i>
	<i>Осуществляет выбор стандартных средств автоматизации и управления</i>
ИД-3 (ОПК-7) Владеть навыками выбора стандартных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники, программными средствами для расчета блоков и устройств систем управления	<i>Владеет методами и алгоритмами обработки результатов эксперимента с применением современных информационных технологий</i>
	<i>Владеет специализированными пакетами прикладных программ для расчета и имитации функционирования систем автоматического регулирования и управления</i>
<b>ОПК-9 Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>	
ИД-1 (ОПК-9) Анализирует современные методики проведения и обработки результатов эксперимента	<i>Знает методы получения исходных данных для расчета систем автоматического управления</i>
	<i>Умеет анализировать технические объекты как объекты управления, выделять выходные, входные возмущающие и управляющие воздействия</i>
	<i>Знает методы и алгоритмами обработки результатов эксперимента</i>
ИД-2 (ОПК-9) Осуществляет постановку задачи и выполняет эксперименты по проверке корректности научно-обоснованных решений в области управления в технических системах	<i>Осуществляет оценку результатов экспериментальной настройки АСР</i>
	<i>Осуществляет постановку задач автоматизации</i>
	<i>Осуществляет критическое обоснование полученных результатов в области управления</i>

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы.**

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	7 семестр	4 курс
Защита КР	7 семестр	4 курс



## Содержание дисциплины

### **Тема 1. Общие понятие и определения**

Цели и задачи учебной дисциплины. Проблемы автоматизации основных химических производств. Основные химические производства и составляющие их технологические процессы как объекты управления. Определение технологического процесса (ТП) как объекта управления (ОУ). Требования к ОУ. Типовая схема технологического производства химических продуктов.

### **Тема 2. Системный анализ технологического процесса как объекта управления и автоматизации**

Классификация технологических процессов и производств как ОУ: по объему выпускаемой продукции; по характеру временного режима функционирования; по степени важности ОУ в производстве; по информационной емкости ОУ; по характеру параметров управления; по типу технологического процесса. Общая задача управления технологическим процессом, задачи оптимального управления отдельными стадиями ТП, задачи автоматического регулирования технологическими параметрами. Выбор канала регулирования для проектируемых АСР.

### **Тема 3. Регулирование основных технологических параметров**

Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств, выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем. Регулирование расхода, соотношение расходов. Регулирование уровня: схема позиционного регулирования уровня, непрерывное регулирование уровня, регулирование уровня кипящего слоя. Регулирование давления: разряжения в многокорпусной выпарной установке, давления в ректификационной колонне, перепада давления. Регулирование температуры. Регулирование параметров состава и качества, регулирование рН. Примеры АСР в технологических процессах: для стабилизации производительности аппарата; для обеспечения материального баланса в аппарате; для обеспечения теплового баланса в аппарате.

### **Тема 4. Автоматизация теплообменников смешения**

Анализ теплообменников смешения как объекта управления, анализ статической характеристики теплообменника смешения непрерывного действия, структурные и функциональные схемы разомкнутой и замкнутой одноконтурной АСР температуры в теплообменнике смешения, структурные и функциональные схемы комбинированной и каскадной АСР температуры в теплообменнике смешения.

### **Тема 5. Автоматизация поверхностных теплообменников**

Анализ поверхностных теплообменников как объекта управления, анализ статической характеристики теплообменника смешения, структурные и функциональные схемы одноконтурной и каскадной АСР температуры в поверхностном теплообменнике, функциональные схемы АСР конденсаторов по разным каналам регулирования.

### **Тема 6. Автоматизация трубчатых печей**

Анализ трубчатых печей как объекта управления. Анализ статических характеристик. Структурные и функциональные схемы связанного, каскадного регулирования трубчатых печей. Энергосберегающее управление печами. Типовое решение автоматизации.

### **Тема 7. Автоматизация процесса ректификации**

Классификация массообменных процессов. Задачи управления процессом ректификации. Анализ ректификационной колонны как объекта управления, структурные схемы. Функциональные схемы: стабилизации процесса ректификации (одноконтурные АСР), каскадная АСР (целевой продукт – дистиллят), АСР с регуляторами соотношения, с анализатором состава исходной смеси. Типовое решение автоматизации.

#### **Тема 8. Автоматизация процесса абсорбции**

Задача управления процессом абсорбции. Анализ абсорбционной установки как объекта управления, структурная схема. Задача управления процессом абсорбции-десорбции. Функциональные схемы: стабилизации процесса абсорбции (одноконтурные АСР), многоконтурного регулирования процесса абсорбции, автоматизации процесса абсорбции-десорбции. Типовое решение автоматизации.

#### **Тема 9. Автоматизация процесса выпаривания**

Цель управления выпарной установкой. Анализ выпарной установки как объекта управления, структурная схема. Способы измерения концентрации упаренного раствора. Функциональные: схемы стабилизации технологических величин выпарной установки (одноконтурные АСР), многоконтурное регулирование двухкорпусной выпарной установки. Типовое решение автоматизации.

#### **Тема 10 Автоматизация процесса сушки**

Цель управления процесса сушки. Анализ сушилки как объекта управления, структурная схема. Автоматизация сушки в барабанной сушилке: функциональная схема стабилизации (одноконтурные АСР) и многоконтурного регулирования процесса сушки в барабанной сушилке. Автоматизация сушилок с кипящим слоем: функциональная схема регулирования процесса сушки в аппарате с кипящим слоем. Типовое решение автоматизации.

#### **Тема 11. Автоматизация реакторных процессов**

Упрощенная структурная схема химического реактора. Показатели эффективности реакторного процесса. Схема реактора непрерывного действия с мешалкой с экзотермической реакцией 1-го порядка. Структурная схема реактора на основе балансовой модели. Функциональные схемы автоматизации для реакции разного типа. Функциональные схемы одноконтурных и каскадных АСР концентрации, температуры. Типовое решение автоматизации.

#### **Тема 12. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)**

Понятие АСУ ТП, типовая структурная схема АСУ ТП, разновидности АСУ ТП, схемы управления в АСУ ТП, подготовка исходной информации в АСУ ТП, техническая структура КТС АСУ ТП для работы в супервизорном режиме, функции АСУ ТП: информационные, управляющие, вспомогательные. Обеспечивающие подсистемы АСУ ТП: техническое обеспечение, автоматизация управления на базе программно-технических комплексов (ПТК); оперативный персонал; обоснование и разработка функций системы управления, информационного, математического и программного обеспечения. Надежность АСУ ТП.

#### **Курсовое проектирование**

Примерная тема курсовой работы:

1. Разработка автоматической системы управления технологическим процессом ....(по варианту, или в соответствии с тематикой производственной практики).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.25 «Проектирование систем автоматизации и управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</b>	
ИД-1 (ОПК-5) Знать: тенденции развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах	<i>Знание основы организации проектирования автоматизированных систем управления, содержания стадий и этапов проектирования систем автоматизации</i>
	<i>Называет перспективные направления использования CASE-средств проектирования АСУ ТП</i>
	<i>Называет современные CASE-средства проектирования систем автоматизации и управления</i>
ИД-2 (ОПК-5) Уметь формулировать задачи в сфере управления техническими системами с учетом использования современных и перспективных методов и алгоритмов управления, технологий построения систем управления.	<i>Умение разрабатывать технические задания на выполнение проектных работ</i>
	<i>Умение подготавливать технико-экономическое обоснование проектных решений, оценивать затраты на разработку и внедрение системы автоматизации и управления</i>
<b>ОПК-10 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ОПК-10) Знать: состав и правила оформления технической документации для регламентного обслуживания систем контроля, автоматизации и управления	<i>Называет ГОСТы, СНиПы, РД на выполнение рабочей документации</i>
	<i>Приводит краткую характеристику проектной документации.</i>
	<i>Знает перечень графических и текстовых документов, входящих в проект по автоматизации</i>
ИД-2 (ОПК-10) Уметь: осуществлять разработку технической документации для регламентного обслуживания систем контроля, автоматизации и управления	<i>Понимает принцип функционирования приборов и средств автоматизации по схемам по информации из РЭ</i>
	<i>Умение составлять контуры измерения, контроля, управления, регулирования исходя из информации из РЭ конкретных технических средств</i>
	<i>Осуществляет разработку функциональных схем автоматизации</i>
	<i>Осуществляет разработку принципиальных электрических схем</i>
	<i>Осуществляет разработку схем внешних электрических и трубных проводок</i>
	<i>Осуществляет разработку схем общего вида цитов</i>
	<i>Осуществляет разработку монтажно-коммутационных схем</i>
ИД-3 (ОПК-10)	<i>Осуществляет выполнение функциональных схем автоматизации, принципиальных электрических схем, схем общего вида ци-</i>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
Владеть навыками выполнения технической документации с использованием специализированных программных продуктов	<i>тов, монтажно-коммутационных схем, схем внешних электрических и трубных проводок в AutoCAD</i>

**Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	7 семестр	4 курс
Защита КП	8 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Основы разработки технической документации**

**Тема 1 Общие сведения о проектировании. Принципы проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами**

Процесс проектирования в жизненном цикле автоматизированных систем управления технологическими процессами. Цель и задачи проектирования систем автоматизации. Краткая характеристика проектной документации. Использование системы государственных стандартов в проектировании систем автоматизации. Применение ЭВМ в процессе проектирования автоматизированных систем управления.

Системный подход к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами. Основные принципы проектирования систем автоматизации. Организация процесса проектирования. Общие принципы организации работ по созданию АСУ ТП. Планирование и финансирование работ по созданию АСУ ТП. Права и обязанности участников создания АСУ ТП. Особенности организации процесса проектирования АСУ ТП для действующих и вновь создаваемых объектов.

**Тема 2 Содержание стадий и этапов проектирования автоматизированных систем управления. Характеристика проектной документации. Выбор технических средств**

Стадии и этапы процесса проектирования АСУ ТП. Содержание работ по предварительному обследованию объекта автоматизации. Предпроектные научно – исследовательские работы. Технико-экономическое обоснование проекта автоматизации. Содержание технического задания на проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами объектов.

Содержание основных этапов процесса проектирования автоматизированных систем управления. Состав и содержание технической документации проекта системы автоматизации. Состав технического и рабочего проекта АСУ ТП.

Техническое задание. Выбор и разработка технической, функциональной, информационной и организационной структур АСУ ТП. Проектирование структурных схем. Выбор комплекса технических средств АСУ ТП. Выбор технических средств получения,

преобразования, переработки и отображения информации с учетом их характеристик. Особенности выбора информационного и управляющего вычислительных комплексов АСУ ТП.

### **Тема 3. Проектирование схем автоматизации и принципиальных электрических схем АСУ ТП**

Схемы автоматизации. Выбор контролируемых и регулируемых параметров технологических процессов. Выбор местоположения точек контроля и размещения постов управления АСУ ТП. Функциональные схемы АСУ ТП. Система условных обозначений средств АСУ ТП на функциональных схемах. Правила оформления функциональных схем. Принципиальные электрические схемы АСУ ТП. Система условных обозначений принципиальных электрических схем. Принципиальные электрические схемы питания, сигнализации и управления. Проектирование питающей и распределительной сетей, выбор аппаратуры. Правила оформления принципиальных электрических схем.

### **Тема 4. Проектирование постов управления АСУ ТП**

Посты управления АСУ ТП. Выбор конструкций щитов и пультов. Компоновка приборов и аппаратуры на щитах и пультах. Размещение щитов и пультов в постах управления. Размещение электрических и трубных проводок в постах управления. Проектирование конструкторской документации щитов и пультов. Чертежи общих видов щитов и пультов. Монтажные схемы щитов и пультов. Схемы и таблицы электрических соединений. Проектирование внешних электрических и трубных проводок. Схемы подключения и таблицы подключения внешних проводок. Выбор проводов, кабелей и труб внешних электрических и трубных проводок. Правила оформления монтажных схем.

## **Раздел 2 Проектирование видов обеспечения АСУ ТП**

### **Тема 5. Проектирование информационного, математического и программного обеспечения АСУ ТП**

Состав и содержание информационного обеспечения АСУ ТП. Проектирование информационного обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования информационного обеспечения АСУ ТП. Информационные языки, классификаторы информации. Организация баз данных в АСУ ТП, системы управления базами данных. Проектирование рабочей документации информационного обеспечения АСУ ТП.

Состав и содержание математического обеспечения АСУ ТП. Проектирование математического обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования математического обеспечения АСУ ТП. Проектирование алгоритмов управления. Проектирование рабочей документации математического обеспечения АСУ ТП.

Состав и содержание программного обеспечения АСУ ТП. Общее и специальное программное обеспечение АСУ ТП. Проектирование программного обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования программного обеспечения АСУ ТП. Проектирование специального программного обеспечения АСУ ТП. Выбор программных модулей и пакетов прикладных программ. Проектирование рабочей документации программного обеспечения АСУ ТП.

### **Тема 6. Системы автоматизированного проектирования АСУ ТП**

Системы автоматизированного проектирования (САПР). Основные функции и структура САПР. Технические средства автоматизации проектных работ. Режимы работы САПР. Информационное и программное обеспечение САПР. Базы данных и принципы их построения в САПР. Пакеты прикладных программ САПР. САПР систем автоматизации. Автоматизированное проектирование АСУ ТП на основе концептуального моделирования. Содержание процесса автоматизированного проектирования АСУ ТП. Применение типовых проектных модулей в процессе проектирования АСУ ТП. Проектирование КТС АСУ ТП на основе типовых проектных модулей.

### **Курсовое проектирование**

Примерные темы курсовой работы/проекта:

1. Разработка технического и программного обеспечения автоматизированной системы управления технологическим процессом производства спирта
2. Разработка технического и программного обеспечения автоматизированной системы управления технологическим процессом производства пигмента красного 5С.
3. Разработка технического и программного обеспечения автоматизированной системы управления технологическим процессом производства фталоцианина меди.
4. Разработка технического и программного обеспечения автоматизированной системы управления технологическим процессом получения диффузионного сока при производстве сахара

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.26 «Монтаж, наладка и эксплуатация средств и систем управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-8 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание</b>	
ИД-1 (ОПК-8) Знать: порядок организации работ по наладке измерительных и управляющих средств и комплексов	<i>Описывает порядок организации пусконаладочных работ</i>
	<i>Называет общие положения техники безопасности при производстве наладочных работ</i>
	<i>Описывает порядок наладки вторичных измерительных приборов и средств автоматизации</i>
	<i>Описывает порядок наладки средств измерения различных технологических параметров</i>
ИД-2 (ОПК-8) Уметь: осуществлять монтаж, наладку и регламентное обслуживание измерительных и управляющих средств и комплексов	<i>Осуществляет монтаж приборов для измерения температуры</i>
	<i>Осуществляет монтаж приборов для измерения давления</i>
	<i>Осуществляет монтаж приборов для измерения расхода</i>
	<i>Осуществляет монтаж приборов для измерения уровня</i>
	<i>Осуществляет монтаж вторичных измерительных приборов</i>
<i>Осуществляет монтаж электропроводок</i>	
ИД-3 (ОПК-8) Владеть навыками наладки технических средств автоматизации и управления, отладки прикладного программного обеспечения программно-аппаратных комплексов	<i>Организует работы по монтажу, наладке и проверке средств измерений и систем технологического контроля</i>
	<i>Использует методы и средства разработки и оформления технической документации на монтаж, наладку, настройку, проверку и сдачу комплексов автоматизации и управления</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	8 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Монтаж приборов и средств измерений и автоматизации**

**Тема 1. Организация работ по монтажу средств измерений и автоматизации**

Состав службы монтажных организаций: участки подготовки производства (УПП), строительско-монтажные лаборатории, проектно-конструкторские организации, производственно-технические отделы.

Состав работ и документации, необходимых при подготовке монтажной организации к производству монтажных работ.

Проект производства работ (ППР). Требования к условиям и характерным особенностям разработки ППР. Состав ППР. Обеспечение монтажных работ материалом и оборудованием. Порядок проведения монтажа приборов и средств автоматизации (ПрСА) и производственная документация, оформляемая при монтаже. Индивидуальные испытания при проведении монтажных работ.

### **Тема 2. Монтаж щитов, пультов и стативов**

Установка щитовых конструкций в специальных помещениях (центральных и вспомогательных), а также непосредственно в технологических помещениях. Требования к помещениям, где установлены ПрСА. Правила установки щитов управления в помещении с двойным полом и кабельными каналами.

Особенности монтажа щитов в технологических и специальных помещениях. Индустриальные методы монтажа щитовых конструкций, монтаж комплексных операторских пунктов (КОП) и комплектных пунктов датчиков (КПД). Ввод электрических проводок в щиты с использованием металлорукавов и труб. Порядок выполнения зануления и заземления.

### **Тема 3. Монтаж электропроводок.**

Выбор трасс электропроводок с учетом наименьшего расхода проводок и кабеля. Правила прокладки проводок измерительных цепей, цепей управления, регулирования, сигнализации и цепей питания.

Правила прокладки кабелей электропроводки систем автоматизации совместно с силовыми кабелями. Правила прокладки электрокабелей в коробках, на лотках, на кабельных конструкциях. Прокладка кабелей в каналах, туннельных коллекторах и т. п.

Основные типы контрольных кабелей, их характеристики и маркировки. Основные требования к прокладке незащищенных изолированных проводок в коробках, лотках и защищенных трубах. Прокладка защитных труб и коробов.

### **Тема 4. Монтаж приборов для измерений технологических параметров.**

Общие технические требования к установке приборов на технологическом оборудовании, на щитах, а также в помещениях различных категорий. Способы монтажа.

Монтаж приборов для измерения температуры, давления и разряжения, расхода, уровня, состава и качества вещества.

## **Раздел 2. Наладка средств измерений и систем аналитического и технологического контроля**

### **Тема 5. Организация и производство работ по наладке средств измерений и систем технологического контроля**

Организация работ по наладке средств измерений и систем технологического контроля.

Общие положения техники безопасности при производстве наладочных работ.

Производство наладочных работ в действующих электроустановках и производственных помещениях. ГОСТы, определяющие уровни взрыво- и пожарозащиты, обозначения и маркировка приборов.

### **Тема 6. Наладка вторичных измерительных приборов и устройств с унифицированным входным сигналом**

Вторичные приборы с токовым входным сигналом.



Организация распределенных систем, базирующихся на микропроцессорных устройствах, программируемых логических контроллерах.

**Тема 7. Наладка схем и устройств технологической сигнализации, защиты и блокировки**

Типовые схемы технологической сигнализации. Алгоритмы работы схем и их действия в технологических процессах.

Унифицированные блоки технологической сигнализации, бесконтактные логические элементы, многоканальные комплексные устройства сигнализации. Схемы технологической защиты и блокировки.

Последовательность наладки и испытания систем защиты и блокировки.

**Раздел 3. Эксплуатация приборов и средств автоматизации**

**Тема 8. Основные положения по эксплуатации ПрСА**

Эксплуатация, техническое обслуживание, планово-предупредительные работы, поверка ПрСА.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.27 «Численные методы решения задач управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Знать: аналитические и приближенные методы решения базовых задач управления в технических системах	<i>Знает основные аналитические и приближенные методы решения базовых задач управления в технических системах</i>
	<i>Называет численные методы интерполяции и аппроксимации и поясняет принцип расчета этими методами</i>
	<i>Называет численные методы решения линейных и нелинейных уравнений и их систем. Поясняет принцип расчета соответствующими методами.</i>
	<i>Называет численные методы интегрирования и поясняет принцип расчета этими методами.</i>
	<i>Называет численные методы решения задач с дифференциальными уравнениями и поясняет принцип расчета этими методами.</i>
	<i>Разъясняет принцип построения разностных схем для решения уравнений в частных производных.</i>
ИД-2 (ОПК-3) Уметь: использовать численные методы для приближенного решения базовых задач управления в технических системах	<i>Осуществляет интерполяцию значений функции по заданным табличным значениям.</i>
	<i>Осуществляет расчет параметров аппроксимирующей функции по известным экспериментальным данным</i>
	<i>Осуществляет численное решение системы линейных алгебраических уравнений</i>
	<i>Осуществляет численное решение нелинейных уравнений и их систем</i>
	<i>Осуществляет численное интегрирование функции по заданным ее значениям в узловых точках.</i>
	<i>Осуществляет численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.</i>
ИД-3 (ОПК-3) Владеть навыками разработки алгоритмов численного решения базовых задач управления с использованием стандартных программных средств и языков программирования высокого уровня	<i>Осуществляет разработку алгоритма численного решения базовых задач управления.</i>
	<i>Осуществляет разработку программного кода в соответствии с алгоритмом численного решения базовой задачи.</i>

**Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	4 семестр	2 курс

## Содержание дисциплины

### **Раздел 1 Численные методы решения задач управления**

#### **Тема 1 Введение.**

Методология проведения вычислительного эксперимента. Математическая модель. Примеры математического моделирования технических задач. Численный алгоритм. Требования к вычислительным методам. Погрешность численного решения задачи.

#### **Тема 2. Задачи интерполяции и приближения функций.**

Постановка задачи. Методы Лагранжа, Ньютона, Чебышева. Метод сплайнов. Погрешность задач интерполяции. Аппроксимация на основе метода наименьших квадратов.

#### **Тема 3. Прямые методы решения систем линейных уравнений.**

Метод Гаусса. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителя и обратной матрицы. Метод Жордана. Метод квадратного корня и схема Холецкого.

#### **Тема 4. Итерационные методы решения систем линейных уравнений.**

Методы простой итерации и Зейделя. Требования сходимости и оценки погрешности методов. Программная реализация итерационных методов решения систем линейных уравнений.

#### **Тема 5. Решение нелинейных уравнений и их систем.**

Метод деления отрезка пополам. Метод простой итерации. Методы Ньютона, секущих и хорд. Программная реализация методов решения нелинейных уравнений и систем.

#### **Тема 6. Численное интегрирование.**

Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона и Гаусса. Теоретические и практические оценки погрешности.

#### **Тема 7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутты. Метод Адамса. Разностные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Программная реализация методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

#### **Тема 8. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.**

Метод сеток и его варианты. Программная реализация методов решения дифференциальных уравнений в частных производных.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.28 «Методы оптимизации»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Знать: математические основы теории автоматического управления, математические постановки типовых задач оптимизации и оптимального управления техническими системами	<i>Знает математические постановки типовых задач оптимизации технических систем.</i>
	<i>Знает математические основы выпуклого программирования.</i>
	<i>Называет классические методы оптимизации.</i>
	<i>Называет методы численного решения задач нелинейного программирования.</i>
ИД-2 (ОПК-2) Уметь: осуществлять общую постановку задач управления, постановку задач оптимизации, оптимального управления, выбирать методы для их решения	<i>Осуществляет постановку задач оптимизации и выбирает метод решения.</i>
	<i>Осуществляет постановку задачи оптимизации без ограничений.</i>
	<i>Осуществляет постановку задачи оптимизации с ограничениями.</i>
	<i>Осуществляет выбор метода решения задачи оптимизации.</i>
ИД-3 (ОПК-2) Владение навыками постановки задач управления техническими объектами, задач оптимизации, оптимального управления для конкретных технических систем	<i>Осуществляет постановку задач оптимизации и выбирает метод решения для конкретной технической системы</i>
<b>ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Знать: аналитические и приближенные методы решения базовых задач управления в технических системах	<i>Знает основные классические и приближенные методы решения задач оптимизации.</i>
	<i>Называет прямые численные методы многомерной оптимизации.</i>
	<i>Называет численные методы решения линейных и нелинейных уравнений и их систем. Поясняет принцип расчета соответствующими методами.</i>
	<i>Называет градиентные численные методы многомерной оптимизации.</i>
<i>Называет квазиньютоновские численные методы многомерной оптимизации.</i>	

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-2 (ОПК-3) Уметь: использовать численные методы для приближенного решения базовых задач управления в технических системах	<i>Осуществляет поиск оптимума классическими методами.</i>
	<i>Осуществляет поиск оптимума прямыми методами.</i>
	<i>Осуществляет поиск оптимума градиентными методами.</i>
	<i>Осуществляет поиск оптимума квазиньютоновскими методами.</i>
ИД-3 (ОПК-3) Владеть навыками разработки алгоритмов численного решения базовых задач управления с использованием стандартных программных средств и языков программирования высокого уровня	<i>Осуществляет разработку алгоритма численного решения задачи оптимизации.</i>
	<i>Осуществляет разработку программного кода в соответствии с алгоритмом численного решения задачи оптимизации.</i>

**Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	5 семестр	3 курс

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1 Методы оптимизации

##### Тема 1. Постановка типовых задач оптимизации функционирования технических систем

Постановка задачи оптимизации функционирования технических систем. Системный подход в задачах оптимизации технических систем. Критерии оптимизации функционирования технических систем. Множества допустимых решений. Многокритериальные задачи, область компромиссов, схема компромисса, учет важности критериев. Глобальный экстремум. Классификация методов оптимизации функционирования технических систем.

##### Тема 2. Выпуклое программирование

Выпуклые множества, определение, теорема сходимости. Выпуклые конусы, строго и сильно выпуклые множества. Выпуклые функции, определение, основные свойства, строго и сильно выпуклые функции, вогнутые функции. Выпуклые оболочки, верхняя и нижняя грани. Выпуклое программирование. Постановка задачи, основные свойства, необходимые условия, теорема Куна – Таккера, двойственная задача.

##### Тема 3. Классические методы оптимизации

Экстремум функции одной переменной, необходимое и достаточное условие. Экстремум функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума, условия Сильвестра. Метод неопределенных множителей Лагранжа.

#### **Тема 4. Нелинейное программирование**

Понятие нелинейного программирования, области применения нелинейного программирования. Общая характеристика методов нелинейного программирования. Особенности задач нелинейного программирования. Классификация задач нелинейного программирования. Методы одномерной оптимизации. Методы многомерной оптимизации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.29 «Оптимальное управление»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Знать: математические основы теории автоматического управления, математические постановки типовых задач оптимизации и оптимального управления техническими системами	Знать математические постановки типовых задач оптимального управления техническими системами
	Знать классические методы оптимального управления и методы, ориентированные на применение ЭВМ
ИД-2 (ОПК-2) Уметь: осуществлять общую постановку задач управления, постановку задач оптимизации, оптимального управления, выбирать методы для их решения	Уметь осуществлять постановку задач оптимального управления
	Уметь выбирать методы для решения задач оптимального управления
ИД-3 (ОПК-2) Владение навыками постановки задач управления техническими объектами, задач оптимизации, оптимального управления для конкретных технических систем	Владеть навыками постановки задач оптимального управления для конкретных технических систем
	Владеть навыками формализации и составления постановки задач оптимального управления для конкретных технических систем
<b>ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Знать: аналитические и приближенные методы решения базовых задач управления в технических системах	Знать аналитические методы решения базовых задач управления в технических системах
	Знать приближенные методы решения базовых задач управления в технических системах
Уметь: использовать численные методы для приближенного решения базовых задач управления в технических системах	Уметь применять численные методы для приближенного решения базовых задач управления в технических системах
	Уметь выбирать численные методы для приближенного решения базовых задач управления в технических системах
ИД-3 (ОПК-3) Владеть навыками разработки алгоритмов численного	Владеть навыками разработки схем алгоритмов численного решения задач оптимального управления
	Владеть навыками численного решения базовых задач

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
решения базовых задач управления с использованием стандартных программных средств и языков программирования высокого уровня	управления с использованием стандартных программных средств и языков программирования высокого уровня

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	7 семестр	4 курс

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Оптимальное управление

##### Тема 1. Пространство состояний

Основные этапы развития автоматических систем и их теории. Понятие современной теории автоматического управления (СТАУ). Проблемы современной теории управления. Оптимизация «в большом» как центральная проблема СТАУ. Понятие пространства состояний. Метрика. Виды пространств состояний ( $R^n$ ,  $R_p^n$ ,  $R^\infty$  и др.). Описание движения в пространстве состояний. Математические модели процессов и систем. Детерминированные модели управляемых динамических систем в пространстве состояний. Стохастические модели управляемых динамических систем в пространстве состояний. Структурные представления систем, описываемых в пространстве состояний. Преобразования к пространству состояний. Расширение пространства состояний. Формирующие фильтры. Свойства нелинейных систем. Методы линеаризации.

##### Тема 2. Наблюдаемость, идентифицируемость, управляемость, адаптируемость

Понятие наблюдаемости динамических систем. Наблюдаемость и измеримость. Виды общей наблюдаемости в пространстве состояний. Локальные условия наблюдаемости нелинейных систем. Условие полной наблюдаемости Калмана линейной системы.

Идентифицируемость. Локальные условия идентифицируемости. Условия параметрической идентифицируемости линейных стационарных систем.

Понятие управляемости. Виды управляемости. Критерий полной управляемости Калмана для линейных стационарных систем.

Адаптируемость. Определения и классификация видов адаптируемости.

##### Тема 3. Устойчивость процессов в пространстве состояний

Понятие устойчивости в пространстве состояний. Устойчивость невозмущенного движения. Критерии устойчивости движения в «большом» и «малом». Статизм и астатизм систем в пространстве состояний. Понятие абсолютной устойчивости.

##### Тема 4. Вариационное исчисление.

Постановка задачи оптимального управления. Методы определения оптимального управления. Понятие функционала, вариации. Необходимое и достаточное условия экс-



тремума функционала. Вариационные задачи с подвижными границами, вывод условий трансверсальности. Задача Лагранжа. Изопериметрическая задача. Сведение вариационных задач с разными связями к изопериметрической задаче. Задачи со связями в форме дифференциальных уравнений. Задачи Майера и Больца. Прямые вариационные методы.

**Тема 5. Принцип максимума Л. С. Понтрягина в теории оптимального управления.**

Критерии оптимизации управления. Теорема о необходимом условии оптимальности. Оптимальное управление при заданном времени окончания переходного процесса. Оптимальное управление с незадаанным временем окончания переходного процесса. Условие трансверсальности. Принцип максимума Л. С. Понтрягина в задаче о быстродействии. Теорема о числе переключений управления в линейной задаче о быстродействии. Управление линейными объектами, оптимальное по расходу топлива. Применение принципа максимума при отсутствии ограничения на управление. Оптимальные линейные системы с квадратичным критерием качества. Задача синтеза.

**Тема 6. Метод динамического программирования.**

Оптимальное управление в системах с ограниченными ресурсами. Метод динамического программирования Р. Беллмана. Принцип оптимальности. Применение динамического программирования к дискретным системам. Рекуррентное соотношение Беллмана. Многомерные дискретные системы. Уравнение Гамильтона – Якоби - Беллмана для непрерывных динамических систем. Синтез оптимального регулятора для линейной непрерывной динамической системы. Связь принципа максимума с динамическим программированием и вариационным исчислением.

**Тема 7. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов**

Формулировки метода аналитического конструирования в форме Летова-Калмана и в форме А.А. Красовского. Синтез законов управления непрерывными детерминированными процессами при классических формах функционалов и функционалов обобщенной работы. Алгоритмы с прогнозирующими моделями, синтезируемые в процессе функционирования системы в реальном времени.

**Тема 8. Модальное управление.**

Модальное управление при полностью измеряемом векторе состояния. Модальное управление при неполных измерениях. Модальное управление при внешних возмущениях.

**Тема 9. Робастные и адаптивные системы управления.**

Чувствительность динамических систем к вариации параметров. Методы анализа чувствительности во временной и частотной области. Алгоритмы численного расчета функций чувствительности. Качественные свойства робастных систем; синтез робастных систем.

Синтез адаптивных систем управления. Понятие стохастической аппроксимации. Метод Роббинса-Монро. Процессы управления с адаптацией, основанные на использовании метода Роббинса-Монро. Система оптимальной самонастраивающейся модели. Оптимальное управление модели с чистым запаздыванием. Самообучающиеся системы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.30 «Локальные системы управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-7 Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ОПК-7) Знать: способы расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, методики выбора стандартных средств автоматизации и управления, средств вычислительной техники	<i>Называет стандартные электрические сигналы</i>
	<i>Называет состав локальных систем управления</i>
	<i>Называет достоинства и недостатки микропроцессорных и аналоговых средств автоматического контроля и управления</i>
ИД-2 (ОПК-7) Уметь: осуществлять расчет отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, производить выбор стандартных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники	<i>Рассчитывает настройки типовых регуляторов</i>
	<i>Рассчитывает настройки каскадных систем регулирования</i>
	<i>Рассчитывает настройки комбинированных систем регулирования</i>
ИД-3 (ОПК-7) Владеть навыками выбора стандартных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники, программными средствами для расчета блоков и устройств систем управления	<i>Настраивает регулятор в зависимости от технологического параметра</i>
	<i>Выбирает датчики температуры в зависимости от технологии.</i>
<b>ОПК-8 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание</b>	
ИД-1 (ОПК-8) Знать: порядок организации работ по наладке измерительных и управляющих средств и комплексов	<i>Называет порядок наладки вторичных измерительных приборов</i>
	<i>Называет порядок наладки систем автоматического регулирования</i>
ИД-2 (ОПК-8)	<i>осуществляет подключение датчиков к вторичным измерительным приборам</i>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
Уметь: осуществлять монтаж, наладку и регламентное обслуживание измерительных и управляющих средств и комплексов	<i>конфигурирует сетевые параметры измерительных и управляющих приборов</i>
ИД-3 (ОПК-8) Владеть навыками наладки технических средств автоматизации и управления, отладки прикладного программного обеспечения программно-аппаратных комплексов	<i>Настраивает датчик положения у регулирующих электрических ИМ</i> <i>Настраивает показывающий приборы под определенный тип датчика</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	6 семестр	3 курс

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Назначение, состав и структура локальных систем автоматизации**

Общие сведения о локальных системах автоматизации и управления (ЛСАУ). Назначение локальных систем и их классификация. Место ЛСАУ в автоматизированных системах управления технологическими процессами. Состав и структура систем автоматического контроля, регулирования, программного и логического управления, автоматической защиты и диагностики состояния объекта управления и технических средств ЛСАУ. Факторы, определяющие экономическую эффективность ЛСАУ.

#### **Тема 2. Технические средства локальных систем управления и контроля**

Классификация технических средств, на базе которых строятся ЛСАУ. Достоинства и недостатки микропроцессорных и аналоговых средств автоматического контроля и управления. Агрегатные комплексы, на базе которых строятся ЛСАУ. Структура микропроцессорных средств управления и контроля. Современные промышленные регулирующие и логические контроллеры, используемые для построения ЛСАУ.

#### **Тема 3. Измерительные и исполнительные устройства систем автоматического регулирования (САУ)**

Средства измерения технологических параметров. Классификация и принципы работы средств измерения температуры, давления, уровня, расхода, концентрации, вязкости и плотности. Исполнительные устройства САУ. Классификация исполнительных устройств (ИУ). Принципы работы и области применения, плунжерных, бесплунжерных и поворотных ИУ.

#### **Тема 4. Методы настройки регуляторов**

Анализ объектов управления. Классификация промышленных объектов управления, объекты с самовыравниванием и без самовыравнивания, виды переменных, характеризующих состояние объекта управления. Показатели качества САУ. Выбор и обоснование показателя управления для различных объектов управления. Аналитические и экспериментальные методы получения математического описания объектов управления. Клас-

сификация регуляторов. Типовая структурная схема регулятора. Выбор канала регулирования и типа регулятора. Методы настройки регуляторов. Формульный метод определения настроек регулятора, оптимальная настройка регуляторов по номограммам, расчет настроек по частотным характеристикам объекта. Методы незатухающих и затухающих колебаний. Методы настройки каскадных и связанных систем. САР с дополнительным импульсом по производной от переменной состояния. Регулирование при наличии шумов. Регулирование объектов с запаздыванием, регулирование нестационарных объектов.

**Тема 5. Автоматизации типовых технологических процессов**

Последовательность выбора структуры САР. Структуры систем регулирования расхода, соотношения расходов, уровня и давления. Регулирование параметров состава и качества. Регулирование тепловых процессов на базе теплообменников смешения и кожухотрубных теплообменников. Регулирование печей.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.31 «Теория вероятностей и математическая статистика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Индекс компетенции / Структурной составляющей компетенции	Формулировка компетенции / Структурные составляющие компетенции (результаты обучения)
1	2
<b>ОПК-9</b>	<b>Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>
ИД-1 (ОПК-9) Анализирует современные методики проведения и обработки результатов эксперимента	Знает основы теории вероятностей для анализа характеристик распределения случайных величин Знает основы математической статистики для обработки и анализа экспериментальных данных
ИД-2 (ОПК-9) Осуществляет постановку задачи и выполняет эксперименты по проверке корректности научно-обоснованных решений в области управления в технических системах	Умеет осуществлять проверку статистических гипотез, как основ нахождения параметров реальных процессов Владеет методами математической статистики для сбора и обработки больших массивов информации и учёта значимых факторов в профессиональной деятельности

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Теория вероятностей**

**Тема 1. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события**

Событие, действия над событиями. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики в теории вероятностей. Аксиомы вероятности.

**Тема 2. Вероятность произведения и суммы событий. Повторение испытаний**

Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Вероятность произведения и суммы. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

**Тема 3. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин**

Дискретные и непрерывные случайные величины (ДСВ и НСВ). Ряд распределения ДСВ. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения НСВ. Математическое ожидание, дисперсия случайной величины, их свойства.

**Тема 4. Стандартные случайные величины**

Законы распределения: биномиальное, Пуассона, равномерное, экспоненциальное, нормальное.

**Тема 5. Случайный вектор**

Двумерные дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения двумерной ДСВ. Функция распределения двумерной случайной величины. Свойства. Плотность распределения. Свойства. Условные плотности, зависимость и независимость случайных величин.

**Тема 6. Закон больших чисел**

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел Чебышева. Закон больших чисел Бернулли. Центральная предельная теорема.

**Раздел 2. Математическая статистика и случайные процессы**

**Тема 7. Основные понятия математической статистики. Методы статистического анализа. Статистические оценки**

Генеральная совокупность, выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные оценки неизвестных параметров распределения. Несмещенные и состоятельные оценки. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения.

**Тема 8. Статистические гипотезы**

Нулевая и конкурирующая гипотезы, ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий. Критическая область. Основной принцип проверки значимости статистических гипотез. Гипотезы о равенстве генеральной средней нормальной совокупности заданному числовому значению и др.

**Тема 9. Обработка экспериментальных данных. Корреляция и регрессия**

Аппроксимация экспериментальных данных. Понятие математической модели процесса. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Уравнения линейной и нелинейных регрессий. Метод наименьших квадратов. Коэффициенты корреляции и детерминации. Проверка значимости коэффициента корреляции.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.32 «Безопасная эксплуатация электроустановок»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>	
ИД-1 (УК-8) Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.	Знать основы оказания первой помощи
	Знать основные положения ПУЭ, посвященные безопасной эксплуатации электроустановок
ИД-2 (УК-8) Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности.	Уметь оказывать первую помощь
	Уметь осуществлять выбор элементов защиты электроустановок от перегрузок и коротких замыканий, осуществлять выбор и расчет схем защитного заземления и зануления
ИД-3 (УК-8) Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.	Владеть навыками расчета элементов защиты электроустановок от перегрузок и коротких замыканий
	Владеть навыками составления схем электроустановок от перегрузок и коротких замыканий

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	7 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Безопасная эксплуатация электроустановок**

Тема 1 Действие электрического тока на человека.

Электроустановка. Виды электроустановок. Правила эксплуатации электроустановок. Техника безопасности и охрана труда. Электрическое сопротивление тела человека. Влияние рода и частоты тока на сопротивление тела человека. Влияние длительности протекания тока на сопротивления тела человека. Влияние физиологических факторов и параметров окружающей среды на сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Критерии опасности поражения человека электрическим током.

Тема 2. Оказание первой помощи.

Общие сведения. Внезапная остановка сердца. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца. Первая помощь при кровотечениях. Первая помощь при получении травм. Виды электротравм. Местные электротравмы. Электрические ожоги. Общие электротравмы. Электрический удар. Первая помощь при поражении электрическим током и молнией. Первая помощь при ожогах, отморожении и переохлаждении. Транспортировка пострадавших. Аптечка для оказания первой помощи.

Тема 3 Анализ электробезопасности различных электрических сетей.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Меры защиты от прямого, косвенного прикосновения.

Типы систем заземления. Система TN. Глухозаземленная нейтраль. Изолированная нейтраль. Проводящие части. Токоведущие части. Открытые проводящие части. Нулевой проводник. Нулевой рабочий проводник. Нулевой защитный проводник. Классификация и схемы электрических систем с напряжением до 1000 В. Система TN-C. Система TN-S. Система TN-C-S. Система IT. Система TT. Типовые схемы включения человека в электрическую цепь. При двухфазном прикосновении. При однофазном прикосновении. Обобщенная схема для анализа электробезопасности трехфазных сетей любого типа напряжением до 1000 В.

Тема 4 Технические средства обеспечения защиты от поражения электрическим током.

Стеkanie тока в землю через одиночные заземлители. Стеkanie тока в землю через групповые заземлители. Выравнивание потенциалов.

Назначение, принцип действия, область применения защитного заземления. Типы заземляющих устройств. Выполнение заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Зануление.

Назначение, принцип действия, область применения УЗО, реагирующее на потенциал корпуса относительно земли. УЗО, реагирующее на дифференциальный (остаточный) ток. Электромеханические УЗО, функционально не зависящие от напряжения питания. Электронные УЗО, функционально зависящие от напряжения питания.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.33 «Схемотехника устройств автоматики»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-6) Знать: современные информационные технологии и программные и технические средства, пригодные для решения задач профессиональной деятельности	Знать современную элементную базу устройств и систем автоматики  Знать схемотехнические решения устройств и систем автоматики
ИД-2 (ОПК-6) Уметь: использовать современные информационные технологии и программные средства, методы и средства контроля и управления, разрабатывать алгоритмы и программы для решения задач профессиональной деятельности	Уметь читать и анализировать принципиальные схемы устройств и систем автоматики  Уметь разрабатывать принципиальные схемы устройств и систем автоматики
ИД-3 (ОПК-6) Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, технических средств при решении задач профессиональной деятельности	Иметь навыки анализа принципиальных схем устройств и систем автоматики  Иметь навыки составления принципиальных схем устройств и систем автоматики
<b>ОПК-7 Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ОПК-7) Знать: способы расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, методики выбора стандартных средств автоматизации и управления, средств вычислительной техники	Знать вольт-амперные и передаточные характеристики аналоговых полупроводниковых приборов  Знать таблицы истинности и временные диаграммы цифровых полупроводниковых приборов

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-2 (ОПК-7) Уметь: осуществлять расчет отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, производить выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники	Уметь осуществлять расчет вольт-амперных и передаточных характеристик аналоговых полупроводниковых приборов
	Уметь осуществлять расчет режимов работы цифровых схем
ИД-3 (ОПК-7) Владеть навыками выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, программными средствами для расчета блоков и устройств систем управления	Владеть навыками сборки схем устройств и систем автоматики
	Владеть навыками измерения параметров схем устройств и систем автоматики

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	5 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Дискретные аналоговые элементы**

Тема 1. Полупроводниковые диоды и стабилитроны

Полупроводниковые материалы. Полупроводниковый диод. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода. Стабилитроны. Светодиоды. Варрикапы. Расчет цепей постоянного тока с диодами и стабилитронами. Выпрямление переменного напряжения с помощью диодов. Диодные ограничители и фиксаторы напряжения.

Тема 2. Биполярные транзисторы

Схема с общим эмиттером. Эквивалентные схемы биполярных транзисторов. Расчет усилителя на биполярном транзисторе. Схема с общей базой. Схема с общим коллектором. Эмиттерный повторитель. Определение, классификация, основные характеристики и параметры усилителей. Расчет транзисторного каскада с общим эмиттером. Расчет транзисторного каскада с общим коллектором. Тиристоры.

Тема 3. Полевые транзисторы

Основные понятия и классификация полевых транзисторов. Устройство полевого транзистора с управляющим р-n переходом и его характеристики. Устройство полевого транзистора с изолированным затвором и встроенным полевым каналом. Устройство полевого транзистора с изолированным затвором и индуцированным каналом. Комплементарные МОП транзисторы (КМОП). Эквивалентные схемы полевых транзисторов.

Тема 4. Операционные усилители

Определение и основные свойства операционных усилителей. Дифференциальный усилитель. Схемотехника линейных устройств на операционных усилителях. Схемотехника нелинейных устройств на операционных усилителях.

## **Раздел 2. Цифровые элементы**

### **Тема 1. Цифровая схемотехника**

Основные параметры импульсных сигналов. Функции алгебры логики. Цифровые логические элементы. Минимизация логических функций в программе TINA. Ключевые схемы. Серийные микросхемы цифровых логических элементов. Мультиплексоры и демultipлексоры. Дешифраторы. Триггеры. Счетчики импульсов и регистры. Регистры.

Цифровые постоянные запоминающие устройства (ROM). Оперативные запоминающие устройства ОЗУ (RAM). Программируемые логические схемы.

### **Тема 2. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи**

Цифроаналоговое преобразование. ЦАП с суммированием весовых токов. ЦАП с резистивной матрицей постоянного импеданса. Принцип аналого-цифровое преобразование. Этапы аналого-цифрового преобразования. АЦП прямого параллельного преобразования. АЦП, работающий по весовому принципу. АЦП, использующие методы счета.

### **Тема 3. Микропроцессоры и микроконтроллеры**

Понятия микропроцессора и микроконтроллера. Структура микропроцессорного устройства. Основные свойства микропроцессоров. Структура и функционирование микропроцессора. Микроконтроллеры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.34 «Диагностика и надежность автоматизированных систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</b>	
ИД-1 (ОПК-4) умеет определять критерии оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	<i>знает факторы, влияющие на надежность автоматизированных систем</i>
	<i>называет основные виды отказов и их проявление в программно-технических средствах</i>
	<i>знает технических средств автоматизации и управления с учетом надежностных показателей</i>
	<i>называет методы повышения надежности систем управления</i>
ИД-2 (ОПК-4) имеет навыки применения стандартных программных средств с целью проведения вычислительных экспериментов для оценки эффективности систем управления	<i>осуществляет синтез систем с заданным уровнем надежности</i>
	<i>осуществляет расчет надежности системы управления техническими системами</i>
	<i>осуществляет оперативную диагностику технических систем средств автоматизации и управления</i>
	<i>владеет методами повышения надёжности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	6 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1 Введение. Основные понятия теории надежности.**

Проблемы надежности в технике, технологиях и автоматике. Основные задачи теории надежности, математический аппарат теории надежности.

Элемент и система, работоспособность и отказ элемента; классификация отказов. Надежность в узком и широком смысле, основные составляющие надежности: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость, долговечность. Надежность и эффективность систем автоматизации. Значимость составляющих надежности для техники, технологий и автоматики.

**Тема 2. Показатели надежности элементов систем.**

Качественные показатели надёжности технических и программных средств автоматизации. Методы определения показателей надежности.

Функциональные показатели надежности: функции надежности (риска), функции восстановления (не восстановления), плотность и интенсивность отказов (восстановлений), готовность системы. Взаимосвязь функциональных показателей. Функциональные статистические показатели.

Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ (восстановление), дисперсия наработки, гамма-ресурс, коэффициенты готовности оперативной готовности и др.

Теоретические законы распределения вероятности: Вейбулла, экспоненциальный, нормальный. Статические распределения вероятностей наработки на отказ (восстановление).

### **Тема 3 Надежность систем.**

Анализ безизбыточных невосстанавливаемых технических систем; структурная надежность схема; расчет системных показателей надежности по характеристикам надежности элементов; способы повышения надежности нерезервированных нагруженных систем. Функции и коэффициенты чувствительности резервированных систем.

Анализ резервированных невосстанавливаемых систем: виды резервирования (постоянное, скользящее, замещением; нагруженное, частично нагруженное ненагруженное, групповое и индивидуальное; групповое и индивидуальное, одно- и многократное; мажоритарное и др.); структурные схемы для расчета надежности и формулы для расчета показателей надежности.

Критерии эффективности резервирования, способы их вычисления и анализа.

Анализ надежности резервирования восстанавливаемых систем, описываемых Марковским случайным процессом с дискретными состояниями. Уравнение Колмогорова, методы его решения для определения функций готовности системы.

### **Тема 4. Повышение надежности систем.**

Постановка задачи синтеза резервированной системы с заданным или оптимальным уровнем надежности. Критерии оптимальности, управления, связи, ограничения. Анализ методов решения комбинаторных оптимизационных задач на условный экстремум функции.

Рекуррентные алгоритмы синтеза локальных технических систем минимальной сложности с заданным уровнем надежности.

### **Тема 5. Техническая эффективность сложных систем.**

Понятие сложной системы в теории надежности. Понятие технической эффективности сложной системы. Показатели технической эффективности, технические состояния системы, вероятности возникновения дискретных состояний, уравнение Колмогорова для вычисления вероятностей состояний. Вычисления показателя эффективности как меры надежности сложной системы.

Анализ задачи оценивания эффективности системы, способы понижения размерности задачи, «укрупнение» элементов, введение функциональных состояний, композиция «близких» состояний и др.

Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, анализ ее эффективности при разных понятиях состояния.

### **Тема 6. Надежность программных и программно-технических систем.**

Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средствах. Понятие ошибки и отказа программы и программного обеспечения (ПО). Классификация ошибок и отказов, анализ распределения ошибок и отказов по стадиям жизненного цикла ПО. Модели поведения ошибок и отказов на стадии эксплуатации ПО.

Функциональные и числовые показатели надежности программных систем на стадии их эксплуатации. Зависимость показателей надежности ПО от числа ошибок в программах, различие показателей надежности ПО и технических систем. Система обеспечения надёжности. Методы повышения надёжности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств.

Повышение надежности отдельных программ: тестирование статическое и динамическое, выявление ненадежных подпрограмм, переписывание программ и др. Повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования: временное, программное, информационное.

Программно-техническое резервирование, нагруженные и ненагруженные режимы функционирования резервированной системы. Принцип «элегантного отмирания» элементов резервированной системы.

#### **Тема 7. Диагностика автоматизированных систем.**

Диагностирование – средство повышения надёжности на стадии эксплуатации. Основные понятия, термины и ГОСТы диагностики технических систем. Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Связь диагностики с надежностью автоматизированных систем. Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств.

Оперативная диагностика технологического оборудования и систем; рабочее и тестовое диагностирование; прогнозное диагностирование; прогнозное диагностирование; постоянное, периодическое и эпизодическое диагностирование технологических систем. Автоматизация процесса диагностирования технических систем; автоматизированные системы технической диагностики, комплексные технико-экономические системы диагностики, подсистемы диагностики экологических показателей надежности.

Оперативная диагностика программных систем. Диагностирование программ на стадиях разработки и эксплуатации ПО. Алгоритмы диагностирования. Автоматизация процесса диагностирования ПО. Интеллектуальные системы диагностики программных средств и систем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.35 «Нечеткая логика и нейронные сети»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</b>	
ИД-1 (ОПК-5) Знать: тенденции развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах	<i>Знает основные понятия теории нечетких множеств</i>
	<i>Называет концептуальные основы нечеткого моделирования</i>
	<i>Называет методы моделирования объектов нейронными сетями</i>
	<i>Знает операции над нечеткими множествами</i>
ИД-2 (ОПК-5) Уметь формулировать задачи в сфере управления техническими системами с учетом использования современных и перспективных методов и алгоритмов управления, технологий построения систем управления	<i>Осуществляет описание объектов с помощью аппарата нечетких множеств</i>
	<i>Осуществляет применение методов искусственного интеллекта для решения практических задач</i>
	<i>Осуществляет построения нейронных сетей прямого распространения</i>
	<i>Осуществляет формирование нечеткой базы знаний</i>
ИД-3 (ОПК-5) Имеет навыки выбора современных и перспективных методов и алгоритмов управления, технологий построения систем управления для решения задач в области управления техническими системами	<i>Владеет терминологией теорий нечетких множеств и нечеткого логического вывода</i>
	<i>Осуществляет выбор современных методов и алгоритмов управления</i>
	<i>Осуществляет выбор подходов к построению интеллектуальных систем управления с использованием теории нечетких множеств и аппарата нейронных сетей</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	8 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основы систем искусственного интеллекта**

Понятие интеллекта. История исследований в области искусственного интеллекта (ИИ) и основные понятия ИИ. Подходы к определению ИИ: информационный, бионический и эволюционный подходы. Этапы развития и основные направления ИИ. Экспертные системы: области применения и решаемые ими задач. Интеллектуальные роботы. Представление знаний. Классификация моделей представления знаний.

## **Тема 2. Основные понятия нечетких множеств.**

Основные понятия теории множеств. Понятия функции принадлежности. Методы построения функций принадлежности. Алгоритм построения функции принадлежности. Понятие нечеткого множества. Нечеткие множества как способы формализации нечеткости. Основные свойства нечетких множеств. Операции с нечеткими множествами.

## **Тема 3. Нечеткая логика**

Нечеткие числа. Операции над нечеткими числами. Нечеткие числа (L - R)-типа. Основные понятия нечеткой и лингвистической переменных. Лингвистические переменные истинности. Логические связи в нечеткой лингвистической логике.

Лабораторные работы

ЛР03. Исследование системы типа Мамдани средствами пакета Fuzzy Logic Toolbox

## **Тема 4. Модели нечеткого вывода**

Правила преобразований нечетких высказываний. Способы определения нечеткой импликации. Логико-лингвистическое описание систем, нечеткие модели. Композиционное правило вывода. Правило *modus ponens* как частный случай композиционного правила вывода.

## **Тема 5. Системы нечеткого управления**

Особенности контроля и управления в условиях стохастической неопределенности. Система нечетких заключений. Метод центра тяжести. Схема нечеткого вывода: алгоритмы Мамдани, Сугено. Контроль и управление динамическими системами в нечетких условиях.

## **Тема 6. Основы теории нейронных сетей**

Проблемы решаемые нейронными сетями. Биологический нейрон и формальная модель нейрона. Активационная функция нейрона. Простейшая нейронная сеть. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата. Проблемы обучения нейронной сети. Классификация нейронных сетей.

## **Тема 7. Многослойные нейронные сети**

Многослойный персептрон. Модель Хопфилда. Когнитрон и неокогнитрон Фукушимы. Динамические нейронные сети. Проблемы развития нейронных сетей. Нейрокомпьютеры, нейропроцессоры, нейропакеты. Возможности искусственных нейронных сетей по обработке информации.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.36 «Прикладная механика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знать: основы высшей математики, физики, химии, механики, электротехники и электроники, теоретические основы технологических процессов	знает теоретические положения основ проведения расчетов на прочность, жесткость, устойчивость, используя методы механики
ИД-2 (ОПК-1) Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	умеет записывать соответствующие уравнения и пользоваться ими при аналитическом и численном исследовании механических моделей технических систем, а также при решении конкретных задач
	применяет методику выполнения расчетов на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей при простых видах нагружения
ИД-3 (ОПК-1) Иметь навыки: применения знаний в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности	владеет навыками практического использования методов и принципов механики при решении задач с помощью соответствующего математического аппарата в своей профессиональной деятельности

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. РАСЧЕТЫ НА РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ**

**Тема 1. ВВЕДЕНИЕ**

Задачи курса, его связь с общенаучными и специальными дисциплинами. Основные понятия. Расчетные схемы. Схематизация форм деталей. Определение бруса, пластины, оболочки. Основные гипотезы о деформируемом теле. Упругость и пластичность. Деформации линейные и угловые. Внешние силы и их классификация. Силы объемные и поверхностные. Постоянные и временные. Статические и динамические. Заданные нагрузки. Реакции опор. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Внутренние силы и метод их определения. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса

и соответствующие им деформации. Напряжение полное, нормальное и касательное. Понятие о напряженном деформированном состоянии.

## **Тема 2. РАСЧЕТЫ НА РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ**

Центральное растяжение-сжатие.

Элементы конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Стержни, стержневые системы, фермы, висячие конструкции.

Принцип Сен-Венана. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Максимальные напряжения. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений, жесткость при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная потенциальная энергия. Рассмотрение нормальных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях и осевых перемещений этих сечений в различных случаях нагружений стержня осевыми силами. Построение соответствующих эпюр.

Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Расчет по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам. Коэффициент запаса. Типы задач при расчете на прочность: проверка на прочность, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки. Расчеты на жесткость.

Статически неопределимые системы. Примеры и порядок расчета. Геометрические и физические уравнения совместности деформаций. Расчеты статически неопределимой конструкции при изменении температуры и наличии неточности изготовления при сборке.

## **Раздел 2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ**

### **Тема 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ**

Статические моменты площади. Центр сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе осей и при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Вывод формул. Определение положения главных центральных осей и вычисление главных моментов инерции сложных сечений.

## **Раздел 3. РАСЧЕТЫ НА ИЗГИБ И КРУЧЕНИЕ**

### **Тема 4. РАСЧЕТЫ НА ИЗГИБ**

Внешние силы, вызывающие изгиб стержня. Опоры и опорные реакции. Классификация видов изгиба. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила), их эпюры. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.

Вывод формулы для определения нормальных напряжений при чистом изгибе. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной изогнутой оси балки. Жесткость при изгибе. Распространение выводов чистого изгиба на плоский поперечный изгиб. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского), примеры применения. Главные напряжения при изгибе. Построение эпюр нормальных, касательных и расчетных напряжений при изгибе по третьей гипотезе прочности. Расчет на прочность. Подбор сечений. Опасное сечение и опасные точки в сечении. Рациональные сечения балок. Потенциальная энергия упругой деформации. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения при заданных граничных условиях сопряжения участков. Вывод и применение универсальных уравнений для определения прогиба и угла поворота поперечного сечения балки.

### **Тема 5. РАСЧЕТЫ НА КРУЧЕНИЕ**

Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Вывод формулы для определения касательных напряжений в поперечном сечении.

Угол закручивания. Жесткость при кручении. Главные напряжения. Потенциальная энергия упругой деформации при кручении. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

Основные результаты теории кручения брусьев некруглого сечения. Мембранная аналогия и ее применение.

Статически неопределимые задачи при кручении. Пример.

### **Тема 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.37 «Технологические процессы и производства»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знать: основы высшей математики, физики, химии, механики, электротехники и электроники, теоретические основы технологических процессов	Формулирует кинетические закономерности, описывающих гидродинамические и механические процессы, тепловые процессы, массообменные процессы.
	Воспроизводит основные принципы расчета гидродинамических и механических процессов, тепловых и, массообменных процессов.
	перечисляет аппараты, необходимые для осуществления гидродинамических, механических, тепловых и массообменных процессов.
ИД-2 (ОПК-1) Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Использует принципы гидромеханического подобия для решения задачи <u>разделения неоднородных смесей</u>
	Решает вопросы обеспечения теплового режима технологического процесса производства
	Применяет основные закономерности массопереноса при расчете процессов технологических производств
ИД-3 (ОПК-1) Иметь навыки: применения знаний в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности	Использует методики расчета основных процессов и аппаратов химической и пищевой технологии.
	Решает задачи определения основных параметров процессов и аппаратов химической и пищевой технологии
	Применяет основные кинетические закономерности при расчете основных процессов и аппаратов химической и пищевой технологии.

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Общие положения и теория подобия**

Общие положения. Классификация основных процессов химической технологии. Основное кинетическое уравнение. Понятие о скорости процесса, движущей силе и сопротивлении. Общие принципы технологического расчета аппаратов и материальный и энергетический балансы, кинетические параметры, основные размеры аппаратов. Теория подобия. Понятие о подобии физических явлений. Классы явлений, единичное явление и группа подобных явлений, условия однозначности. Анализ дифференциальных уравнений

методами теории подобия. Критерии подобия, критериальные уравнения и их анализ. Метод анализа размерностей. Основы планирования эксперимента.

## **Раздел 2. Гидромеханические процессы**

Классификация неоднородных систем. Отстаивание: физическая сущность и его применение в химической технологии. Осаждение под действием силы тяжести. Отстаивание под действием центробежных сил. Расчет процессов отстаивания. Режимы и критериальные уравнения процесса отстаивания. Расчет и конструкции отстойников. Режимы псевдооживления. Аппараты, в которых осуществляется процесс с применением псевдооживленного слоя. Фильтрация под действием перепада давлений: с отложением осадка, с забивкой пор фильтра. Основное кинетическое уравнение фильтрации. Режимы постоянного давления и постоянной скорости. Классификация фильтрующей аппаратуры

## **Раздел 3. Тепловые процессы.**

Тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, промышленные способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре. Нагревание, значение нагревания при осуществлении процессов химической технологии. Конденсация поверхностная и смешением. Охлаждение: водой, воздухом, льдом. Принципиальные схемы, тепловой баланс. Выбор теплообменника и методика расчета теплообменного аппарата. Выпаривание: физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Принципиальные схемы выпаривания: однократное, многократное, с тепловым насосом. Холодильные процессы: перенос тепла с низшего температурного уровня на высший. Обратный цикл Карно. Холодильный коэффициент.

## **Раздел 4. Массообменные процессы.**

Общие положения процесса массопередачи. Сущность процесса массопередачи и применение в химической технологии. Способы выражения состава взаимодействующих фаз. Общие сведения по равновесию, понятие химического потенциала и термодинамического равновесия. Расчет процессов массопередачи: уравнение материального баланса и рабочей линии, оптимальное положение рабочей линии, движущая сила процесса массопередачи, уравнение для средней движущей силы, понятие числа единиц переноса, оптимальное положение рабочей линии. Движущая сила процесса массопередачи, уравнение для средней движущей силы, понятие числа единиц переноса.

Абсорбция: физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах абсорбции. Материальный и тепловой балансы. Конструкции абсорберов.

Ректификация, физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в системах пар-жидкость. Принципиальные схемы процесса ректификации: схема для разделения бинарной смеси, материальный и тепловой балансы.

Сушка: физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Способы тепловой сушки. Равновесие в сушильных процессах. Свойства влажного воздуха на диаграмме. Конструкции сушилок.

Адсорбция и ионообмен: физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах адсорбции, теории адсорбции. Адсорбенты и требования к ним. Условия десорбции. Принципиальные схемы процессов адсорбции.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.01 «Информационное обеспечение систем управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен осуществлять разработку отдельных видов обеспечений (информационного, математического, алгоритмического, программного, технического) автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>	
ИД-1 (ПК-2) Знать: виды обеспечений автоматизированных систем управления	Знать модели данных
	Знать методы оптимизации моделей данных
	Знать структуру и состав информационного обеспечения систем управления
ИД-2 (ПК-2) Уметь: осуществлять разработку отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	Уметь проектировать модели данных
	Уметь оптимизировать модели данных
	Уметь разрабатывать программное обеспечение информационного обеспечения систем управления
ИД-3 (ПК-2) Иметь навыки построения отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	Иметь навыки проектирования моделей данных
	Иметь навыки оптимизации моделей данных
	Иметь навыки программирования на языке SQL

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Теория баз данных**

Тема 1. Введение. Назначение и основные компоненты системы баз данных; обзор современных систем управления базами данных (СУБД).

Определения, понятия основных компонент БД, БнД, СУБД. Понятия информации и данных, их взаимосвязь. Место и роль СУБД в теории и практике БД.

Тема 2. Уровни представления баз данных; понятия схемы и подсхемы.

Концептуальный, внешний и внутренний уровни представления данных.

Тема 3. Модели данных: иерархическая, сетевая и реляционная модели данных.

Классификация данных по различным признакам. Примеры моделей на основе классификации. Расширенное представление иерархической, сетевой и реляционной моделей.

Тема 4. Схема отношения; язык манипулирования данными для реляционной модели. Описание схем данных, управление данными. Языки управления в различных моделях представления данных.

## **Раздел 2. Программирование баз данных**

Тема 1. Язык SQL классификация операторов ЯОД и ЯМД.

Язык описания данными и язык манипулирования данными в едином языке структурированных запросов. Стандарт языка SQL.

Тема 2. Синтаксис операторов, примеры программ.

Рассматриваются общие конструкции операторов создания базы данных (create database); создания домена как области допустимых значений таблицы (create domain); создания таблицы (create table). На примерах программ излагаются частные случаи с учетом ограничения значений. Рассматриваются способы изменения ограничений на значения таблиц (alter table).

Тема 3. Типы данных, ограничение на значения. Операторы Insert, Update.

Типы данных на примерах разных СУБД. Ограничения на значения и способы ввода разных типов в различных СУБД. Операторы добавления новых данных в таблицу и изменения существующих.

Тема 4. Ограничение целостности (Primary, Foreign Key, Unique, Index).

Механизм доступа к данным в реляционных БД на основе взаимодействия ключей. Ограничение целостности на уровне столбца и на уровне всей таблицы. Потенциальные ключи и уникальные значения ключей. Назначение и способы применения индексов. Ускорения поиска в БД.

Тема 5. Просмотры (View). Оператор Select синтаксис и примеры запросов.

Виртуальные таблицы – просмотры. Цели создания и способы применения. Повышение безопасности данных. Оператор выбора: общий формат; примеры программ для частных случаев; сложные составные конструкции оператора; вложенные запросы.

## **Раздел 3. Проектирование и оптимизация баз данных**

Тема 1. Проектирование реляционной базы данных, функциональные зависимости.

Этапы проектирования БД. Проектирование БД на внешнем, внутреннем и концептуальном уровнях. Функциональные зависимости между атрибутами.

Тема 2. Декомпозиция отношений, транзитивные зависимости, проектирование с использованием метода сущность.

Синтез и декомпозиция отношений. Декомпозиция 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ,

Тема 3. Реляционная алгебра основные и дополнительные операции.

Математические основы реляционной модели. Две группы операций над данными. Сравнение с операциями над множествами. Свойства операций.

Тема 4. Целостность и сохранность баз данных. Администратор БД.

Транзакции. Триггеры. Каскадное действие ключей при работе со связанными таблицами. Действия администратора в обычном режиме эксплуатации и в экстренных ситуациях. Права и обязанности администратора БД.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.02 «Системное программное обеспечение систем управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен осуществлять разработку отдельных видов обеспечений (информационного, математического, алгоритмического, программного, технического) автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>	
ИД-1 (ПК-2) Знать: виды обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Воспроизводит классификацию видов операционных систем, используемых в автоматизированных системах управления</i>
	<i>Называет операционные системы реального времени, используемые в автоматизированных системах управления</i>
	<i>Воспроизводит основные характеристики операционных систем реального времени, используемые в микропроцессорных устройствах автоматизации и управления</i>
ИД-2 (ПК-2) Уметь: осуществлять разработку отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Использует технологию OPC для информационного обмена контроллера с системой Matlab</i>
	<i>Использует средства разработки COM-объектов в Microsoft Visual Studio</i>
ИД-3 (ПК-2) Иметь навыки построения отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Выполняет конфигурирование контроллеров серии ПЛК и модулей ввода-вывода Mx110 компании ОВЕН</i>
	<i>Выполняет конфигурирование контроллеров и модулей ввода-вывода серии I-7000 компании ICP-DAS</i>
	<i>Выполняет конфигурирования системного программного обеспечения автоматизированного рабочего места оператора на базе SCADA-системы КРУГ2000</i>

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Решение задач управления с использованием ЭВМ**

Введение в предметную область. Место и роль ЭВМ в решении задач управления. Классификация задач управления, в решении которых используется вычислительная техника. Платформа Windows в задачах управления техническими системами.

**Тема 2. DCOM, COM-технологии**

Основные возможности технологии Component Object Model (COM). Этапы развития COM-технологии. COM-объект. COM-интерфейс. Пользователь COM-объекта. COM-классы. Библиотеки типов. Кроссплатформенность.

Компьютерные сети и DCOM. Интернет и DCOM. Счетчики ссылок. OLE-объекты. OLE-сервер. OLE-контейнер. Составные документы. Фабрика класса.

**Тема 3. Программное обеспечение микропроцессорных контроллеров серии ПЛК и модулей ввода вывода Mx110 компании ОВЕН**



Виды микропроцессорных контроллеров серии ПЛК компании ОВЕН. Характеристика модулей ввода вывода Mx110 компании ОВЕН. Программное обеспечение микропроцессорных контроллеров серии ПЛК. Конфигурирование контроллеров серии ПЛК. Сервисное программное обеспечение для диагностики модулей ввода-вывода серии Mx110 компании ОВЕН.

**Тема 4. Программное обеспечение микропроцессорных контроллеров компании ICP-DAS**

Виды микропроцессорных контроллеров компании ICP-DAS. Характеристика модулей ввода вывода компании ICP-DAS. Программное обеспечение микропроцессорных контроллеров компании ICP-DAS. Конфигурирование контроллеров компании ICP-DAS.

**Тема 5. Технология OPC.**

Обзор возможностей технологии OPC. Событийно-управляемое программирование в рамках OPC. Протоколы OPC XML DA и OPC UA. Синхронный и асинхронный обмен данными. OPC-сервер. Полевые шины. Связь с контроллерами. Связь со SCADA.

**Тема 6. Операционные системы реального времени в системах автоматизации и управления.**

Системы реального времени как АСУ. Классификация АСУ РВ. Обобщенная структура АСУ РВ. Аппаратные средства СРВ и интерфейсы. Программные средства СРВ. Операционные системы РВ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.03 «Математическое обеспечение систем управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен осуществлять разработку отдельных видов обеспечений (информационного, математического, алгоритмического, программного, технического) автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>	
ИД-1 (ПК-2) Знать: виды обеспечений автоматизированных систем управления	Знать терминологию и задачи, математического обеспечения автоматизированных систем управления
	Знать алгоритмы первичной обработки информации в автоматизированных системах управления
ИД-2 (ПК-2) Уметь: осуществлять разработку отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	Уметь применять алгоритмы первичной обработки информации получаемой от датчиков
	Уметь применять экспоненциальный фильтр, фильтр скользящего среднего, статистические фильтры для фильтрации измерительной информации от помех
ИД-3 (ПК-2) Иметь навыки построения отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	Владеть навыками реализации алгоритмов первичной обработки информации
	Владеть навыками разработки математического обеспечения систем управления
<b>ПК-5 Способен участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</b>	
ИД-1 (ПК-5) Участвует в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы	Уметь критически анализировать научно-техническую литературу и выявлять математические модели обработки информации

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	5 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

Тема 1. Введение

Историческая справка. Класс задач математического обеспечения систем управления. Понятие математического обеспечения систем управления в технических системах.

Тема 2. Структура математического обеспечения систем управления в технических системах

Состав и структура автоматизированной системы управления в технических системах. Виды обеспечения: техническое обеспечение, программное обеспечение, математическое обеспечение, информационное обеспечение, метрологическое обеспечение, лингвистическое обеспечение, организационное обеспечение.

Тема 3. Первичная обработка информации в технических системах

Задачи первичной обработки информации. Выбор разрядности представления информации в микропроцессорном устройстве управления и частоты опроса измерительных преобразователей. Интерполяция и экстраполяция сигнала. Методы ступенчатой экстраполяции. Линейная интерполяция. Фильтрация измеряемых величин от помех.

Тема 4. Фильтрация информации в технических системах

Экспоненциальный фильтр. Фильтр скользящего среднего. Полиномиальные фильтры. Фильтрация импульсных помех. Отсечение значений по условиям. Статистические фильтры. Гибридные фильтры.

Тема 5. Вычисление обобщенных показателей процесса

Типовые задачи вычисления неизмеряемых величин и обобщенных показателей. Вычисление интегральных и усредненных значений измеряемых величин. Дискретное интегрирование по методу трапеций. Учет и компенсация динамических связей между измеряемыми величинами. Прогнозирование показателей процесса. Вычисление неизмеряемых величин по уравнениям регрессии.

Тема 6. Математическое обеспечение в прикладном программном обеспечении систем управления

Математическое обеспечение датчиков концентрации газов с электрическим выходным сигналом. Математическое обеспечение датчиков уровня с электрическим выходным сигналом. Математическое обеспечение термометров сопротивления. Математическое обеспечение термопар. Математическое обеспечение датчиков давления с электрическим выходным сигналом. Математическое обеспечение тензодатчиков с электрическим выходным сигналом.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.04 «Прикладное программное обеспечение систем управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен осуществлять разработку отдельных видов обеспечений (информационного, математического, алгоритмического, программного, технического) автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>	
ИД-1 (ПК-2) Знать: виды обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Называет наиболее распространенные SCADA-системы</i>
	<i>Перечисляет основные функции SCADA-системы</i>
	<i>Называет инструментальные программные комплексы для программирования контроллеров</i>
	<i>Называет языки программирования контроллеров, входящие в международный стандарт IEC61131-3</i>
ИД-2 (ПК-2) Уметь: осуществлять разработку отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Описывает входные и выходные переменные программного проекта</i>
	<i>Выбирает технологический язык программирования для решения конкретной задачи</i>
	<i>Конфигурирует алгоблоки и параметры</i>
	<i>Конфигурирует компоненты SCADA-систем</i>
ИД-3 (ПК-2) Иметь навыки построения отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Разрабатывает прикладное программное обеспечение с использованием технологических языков программирования стандарта IEC61131-3</i>
	<i>Настраивает каналы передачи данных по OPC-технологии</i>
	<i>Настраивает приборы для отображения информации</i>
	<i>Настраивает каналы ввода-вывода</i>

**Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	5 семестр	3 курс
Защита КР	5 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Системы программирования контроллеров**

**Тема 1. Инструментальная система программирования контроллеров IsaGRAF.**

Среда разработки проекта (Workbench). Инструментальные панели. Настройка. Работа с проектами: создание, открытие, переименование, печать. Словарь переменных: определение переменных, редактирование свойств, копирование переменных, быстрое определение. Монтаж ввода-вывода: Добавление устройств ввода-вывода. Открытие устройств. Привязка каналов ввода-вывода. Настройка целевой задачи: Определение целевой системы. Задание времени цикла. Генерация кода. Выбор опций компилятора. Отладка: Симуляция, отладка в контроллере. Загрузка кода в контроллер. Редакторы языков программирования. Правила исполнения проекта в контроллере. Временной цикл. Архи-

текстура проекта Isagraf. Программы. Функции. Функциональные блоки. Типы данных. Константные выражения. Переменные. Комментарии. Слова-определители. Стандартные операторы Isagraf. Стандартные функции. Стандартные функциональные блоки

Язык FBD. Основной формат диаграмм FBD. Прыжки и метки. Логическое отрицание. Вызов функций и функциональных блоков.

Язык LD. Шины питания и соединительные линии. Множественное соединение. Основные контакты и витки LD. Прыжки и метки.

Язык ST. Синтаксис ST. Выражения и скобки. Вызов функций или функциональных блоков. Операторы ST. IF-THEN-ELSIF-ELSE; CASE; FOR и др.

Язык IL. синтаксис IL. Метки. Операторы IL.

Язык SFC. Элементы SFC. Начальный шаг; Шаг; Переход; Расхождение/ Схождение; Связь; Прыжок. Уровень 2

Работа с диаграммами Flow Chart. Элементы Flow Chart. Уровень 2

## **Тема 2. Инструментальная система программирования контроллеров CoDeSys.**

Среда разработки проекта. Инструментальные панели. Настройка. Работа с проектами: создание, открытие, переименование, печать. Словарь переменных: определение переменных, редактирование свойств, копирование переменных, быстрое определение. Монтаж ввода-вывода: Добавление устройств ввода-вывода. Открытие устройств. Привязка каналов ввода-вывода. Настройка целевой задачи: Определение целевой системы. Задание времени цикла. Генерация кода. Выбор опций компилятора. Отладка: Симуляция, отладка в контроллере. Загрузка кода в контроллер. Редакторы языков программирования.

Правила исполнения проекта в контроллере. Архитектура проекта CoDeSys. Программы. Функции. Функциональные блоки. Типы данных. Константные выражения. Переменные. Комментарии. Слова-определители. Стандартные операторы CoDeSys. Стандартные функции. Стандартные функциональные блоки

Язык FBD. Основной формат диаграмм FBD.

Язык LD. Шины питания и соединительные линии. Множественное соединение. Основные контакты и витки LD..

Язык ST. Синтаксис ST. Выражения и скобки. Вызов функций или функциональных блоков. Операторы ST.

Язык IL. синтаксис IL. Операторы IL.

Язык SFC. Элементы SFC. Начальный шаг; Шаг; Переход; Расхождение/ Схождение; Связь; Прыжок.

Работа с диаграммами SFC. Элементы SFC. Синтаксис SFC

## **Раздел 2 Разработка APMов оператора**

### **Тема 3 Создание APM-оператора, особенности подходов**

Критерии выбора SCADA системы. Отличительные особенности. Особенности создания базы данных в SCADA-системе «КРУГ-2000». Создание мнемосхем, рабочих столов и элементов управления.

SCADA-система MasterSCADA. Дерево объектов, дерево системы. Переменные дерева объектов: значение, расчет, событие и команда. Функциональные блоки. Базовые до-

кументы объектов. Редактор мнемосхем MasterSCADA. Тренды MasterSCADA. Сообщения и журналы MasterSCADA

**Курсовое проектирование**

Примерные темы курсовой работы/проекта:

1. Разработка прикладного программного обеспечения системы управления процессом ... (по варианту, или в соответствии с тематикой производственной практики)

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.05 «Программные средства решения задач управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способен участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</b>	
ИД-2 (ПК-5) Выполняет вычислительные эксперименты для подготовки научно-технических отчетов по результатам исследований и разработок	<i>Использует графическую визуализацию, работу со справкой и примерами, графику Matlab, инструменты редактирования графиков при подготовке научно-технических отчетов по результатам исследований и разработок</i>
	<i>Применяет методы обработки результатов экспериментов среде Matlab для подготовке научно-технических отчетов по результатам исследований и разработок</i>
<b>ПК-6 Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ПК-6) Анализирует стандартные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления	<i>Дает сравнительную характеристику программных средств для проведения инженерных расчетов и моделирования процессов и систем управления</i>
	<i>Называет назначение и области применения пакета компьютерного моделирования Matlab</i>
	<i>Описывает структуру пакета компьютерного моделирования Matlab</i>
	<i>Описывает интерфейс пакета компьютерного моделирования Matlab</i>
ИД-2 (ПК-6) Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными стандартными средствами	<i>Использует пакет визуального математического моделирования Simulink для проведения компьютерных расчетов при создании систем управления</i>
	<i>Использует пакет моделирования систем управления CONTROL SYSTEM TOOLBOX для проведения компьютерных расчетов систем управления</i>
	<i>Осуществляет аппроксимацию экспериментальных данных в пакете Matlab</i>
	<i>Осуществляет операции над векторами и матрицами</i>
	<i>Осуществляет программирование в пакете Matlab</i>

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Назначение, структура, интерфейс системы MATLAB**

История создания и развития системы Matlab. Назначение и области применения системы Matlab как высокоэффективной системы инженерных и научных расчетов. Операционная среда и язык программирования системы Matlab. Концепция пакетов прикладных программ. Сравнительная характеристика пакета Matlab и других числовых и символьных математических пакетов. Структура пакета. Интерфейс системы.

### **Раздел 2. Данные и вычисления**

Типы данных в Matlab. Вектор, матрица, тензор. Операции с массивами. Операции конкатенации, индексации и формирования диапазона значений. Доступ к элементам и группе элементов массивов. Вычисление определителей, поиск собственных значений и собственных векторов. Работа со строками и столбцами. Операции отношения и логические операции. Символьные массивы. Структуры и массивы структур. Массивы ячеек.

### **Раздел 3. Основы программирования на языке Matlab**

Два типа m-файлов: скрипты и функции. Особенности сценария и функции. Редактор m-файлов. Основные действия, выполняемые с помощью редактора. Синтаксис определения и вызова M-функций. Проверка входных параметров и выходных значений M-функций. Видимость имен переменных и имен функций. Локальные и глобальные переменные. Разработка и отладка M-функций. Управление вычислением. Операторы управления. Операторы ветвления. Операторы цикла.

### **Раздел 4. Высокоуровневая графика**

Построение графиков из окна Workspace. Диаграммы векторных данных. Графики функций одной переменной. Изменение свойств линии. Оформление графиков. Графики параметрических и кусочно-заданных функций. Трёхмерные графики функций. Контурные графики. Оформление графика. Построение параметрически заданных поверхностей и линий. Построение освещённой поверхности. Анимированные графики. Работа с несколькими графиками. Вывод нескольких графиков на одни оси. Несколько графиков в одном графическом окне. Интерактивная среда для построения графиков: редактор графиков, свойства осей, подписи, заголовки. Сохранение, экспорт и печать. Использование инструментов системы Matlab для подготовки научно-технических отчетов по результатам исследований и разработок.

### **Раздел 5. Пакет моделирования систем управления CONTROL SYSTEM TOOLBOX**

Общая характеристика процедур пакета. Создание и преобразование LTI-моделей. Получение информации о модели. Анализ системы. Расчет частотных и временных характеристик систем с обратной связью. Интерактивный обозреватель Ltiview.

### **Тема 6. SIMULINK – пакет визуального математического моделирования**

Основные возможности пакета Simulink. Справка по Simulink. Интеграция пакета Simulink с системой MATLAB. Запуск моделей Simulink из среды Matlab. Работа с редактором дифференциальных уравнений. Создание моделей. Блоки источников и получателей сигналов. Библиотеки Simulink. Подготовка и применение подсистем. Основы событийного моделирования. Пакет Stateflow.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.06 «Планирование эксперимента»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-6 Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</b>	
ИД-2 (ПК-6) Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными стандартными средствами	<i>Составляет уравнения линейной регрессии, рассчитывает коэффициенты уравнения регрессии</i>
	<i>Производит проверку значимости коэффициентов уравнения регрессии</i>
	<i>Производит построение математических моделей планов экспериментов</i>
	<i>Составляет полно-факторный план (ПФП) эксперимента</i>
	<i>Составляет дробно-факторный план (ДФП) эксперимента</i>
	<i>Производит планирование и организацию эксперимента при использовании различных методов оптимизации</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	7 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Основные понятия и принципы планирования эксперимента**

Цели, задачи и значение дисциплины. Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний. Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.

Основные понятия теории планирования эксперимента: Объект исследования, виды входных и выходных переменных, факторы, факторное пространство.

Опыт. Эксперимент. План эксперимента как совокупность данных, определяющих число, условия и порядок реализации опытов.

**Раздел 2 Корреляционный и регрессионный анализ**

Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Простейшие случаи нелинейной корреляции.

Метод наименьших квадратов. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.

Метод множественной корреляции.

Метод линеаризации

Проверка адекватности математической модели объекта исследования.

**Раздел 3 Выбор оптимального плана. Критерии оптимального плана**

Разновидности планов эксперимента. Основы построения математических моделей планов экспериментов.

Критерии оптимальности, связанные с точностью оценок коэффициентов уравнения регрессии.

Критерии оптимальности, связанные с точностью получения оценок отклика.

Ортогонализация планов экспериментов. Построение планов близких к оптимальному по нескольким критериям.

Характеристики математических моделей планов экспериментов.

#### **Раздел 4 Планы многофакторных экспериментов.**

Полный факторный план (ПФП) и его характеристика. Составление ПФП эксперимента. Организация проведения эксперимента по ПФП, обработка и анализ его результатов.

Дробный факторный план (ДФП). ДФП для моделей с взаимодействием. Организация проведения эксперимента по ДФП, обработка и анализ его результатов. Ротационное планирование. Составление плана эксперимента второго порядка, обработка и анализ его результатов.

#### **Тема 5. Планы поиска экстремума функции отклика. Методы оптимизации многофакторных объектов**

Постановка задачи оптимизации. Методы оптимизации однофакторных объектов. Особенности планирования при оптимизации сложных объектов. Понятие о методах условной оптимизации.

Поиск экстремума функции отклика на основании использования метода золотого сечения и чисел Фибоначчи.

Особенности оптимизации при наличии нескольких экстремумов

Последовательные методы поиска оптимальных решений. Метод Гаусса -Зейделя. Метод случайного поиска. Метод градиента. Метод крутого восхождения (метод Бокса - Уилсона).

Симплексный метод оптимизации объектов. Симплекс и его последовательное смещение в направлении к оптимуму.

Особенности планирования и организации эксперимента при использовании различных методов оптимизации. Принцип последовательного планирования при оптимизации объектов исследования. Последовательные методы поиска оптимальных решений. Метод крутого восхождения (метод Бокса-Уилсона).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.07 «Промышленные вычислительные сети»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен использовать современные информационные и коммуникационные технологии при организации информационного взаимодействия в автоматизированных системах управления</b>	
ИД-1 (ПК-1) Знать: современные и перспективные подходы к построению программно-технических комплексов автоматизации и управления	<i>Приводит структуры современных и перспективных распределенных систем управления на базе промышленных сетей</i>
	<i>Дает определение термина промышленная сеть</i>
	<i>Приводит функциональное предназначение промышленных сетей</i>
	<i>Приводит интеграционные возможности технологии OPC, перечисляет спецификации OPC (DA, HDA, UA)</i>
	<i>Приводит топологию сети и основные характеристики HART-протокола</i>
	<i>Приводит топологию сети и основные характеристики Profibus-DP, -PA, -FMS</i>
	<i>Приводит топологию сети и основные характеристики CAN</i>
ИД-2 (ПК-1) Уметь: организовывать сетевой обмен данными между компонентами автоматизированных систем управления	<i>Конфигурирует сетевые параметры модулей ввода-вывода</i>
	<i>Осуществляет связь между контроллером и модулями ввода вывода с использованием фирменных протоколов</i>
	<i>Осуществляет связь между контроллером и модулями ввода-вывода и микропроцессорными приборами по протоколу Modbus RTU</i>
	<i>Осуществляет связь между контроллерами по протоколу Modbus TCP и Modbus RTU</i>
ИД-3 (ПК-1) Иметь навыки конфигурирования промышленных сетей, организации информационного взаимодействия в многоуровневых автоматизированных системах управления	<i>Осуществляет конфигурирование OPC-сервера CoDeSys для ППО контроллера ПЛК компании ОВЕН</i>
	<i>Осуществляет конфигурирование OPC-сервера ISaGRAF для ППО контроллера I-7000/8000 компании ICP DAS</i>

**Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	7 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Промышленные сети**

**Тема 1 Промышленные сети и автоматизация производства. Краткая теория промышленных сетей.**

Структура управления производством и место промышленных сетей. Распределенные АСУ ТП, достоинства. Определение промышленной сети и их градация. Функциональное предназначение промышленных сетей. Общие требования к промышленным сетям

Эталонная модель OSI/ISO. Топология сети и сегментация. Методы доступа к шине: Метод CSMA/CD, CSMA/CR, Master/Slave, Детерминированный доступ с передачей маркера. Физические интерфейсы передачи данных. Критерии выбора промышленной сети. Краткий обзор промышленных сетей.

Использование металлических кабелей. Типы электрических кабелей. Электрические шумы, помехи и борьба с ними. Использование оптоволоконного кабеля. Стандартные последовательные интерфейсы RS-232, RS-422, RS-485, схемы соединений. Интерфейс „токовая петля” 20 мА (Current Loop, ИРПС).

### **Тема 2. Промышленные сети и протоколы**

AS-интерфейс. HART-протокол. Interbus. Реализация физического уровня. Принципы функционирования.

Сети Modbus в контексте модели OSI. Реализация Modbus на прикладном уровне. Формат Modbus PDU. Формат основных функций. Адресная модель Modbus и доступ к данным. Modbus Serial: Канальный уровень, Modbus RTU, Modbus ASCII. Реализация физического уровня для Modbus Serial RTU, Modbus ASCII, Modbus TCP/IP: Коммуникационная архитектура Modbus TCP/IP. Особенности реализации протокола

CAN стандарты их описание в контексте модели OSI. Организация канального уровня. Реализация физического уровня. Протоколы прикладного уровня для сетей CAN: CANOpen, DeviceNet, SDS, CAN Kingdom

Сети PROFIBUS в контексте модели ISO. Сети PROFIBUS-DP, -PA, -FMS. Организация канального уровня. Реализация физического уровня. Конфигурирование.

Сети Ethernet: Общие понятия, структура кадра. Протоколы уровня IP. Протоколы TCP и UDP. Ethernet для промышленных применений: Кабельные системы промышленного исполнения, Решения над TCP/IP, Решения с модификацией Ethernet.

### **Тема 3. Технологии программной интеграции в ОС Windows**

Технологии DDE, COM/DCOM.

Технология OPC: предпосылки появления. Типы OPC интерфейсов. OPC DA, OPC HDA, OPC UA. Работа OPC-клиента с локальными и удаленными OPC-серверами. Область использования технологии OPC.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.08 «Internet-технологии»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен использовать современные информационные и коммуникационные технологии при организации информационного взаимодействия в автоматизированных системах управления</b>	
ИД-1 (ПК-1) Знать: современные и перспективные подходы к построению программно-технических комплексов автоматизации и управления	<i>воспроизводит основные теги HTML и основные атрибуты каскадных таблиц стилей CSS</i>
	<i>описывает функционирование современных инструментов для создания статических и динамических сайтов</i>
	<i>воспроизводит простые сценарии JavaScript</i>
	<i>описывает функционирование кода PHP</i>
ИД-2 (ПК-1) Уметь: организовывать сетевой обмен данными между компонентами автоматизированных систем управления	<i>использует теги HTML и атрибуты каскадных таблиц стилей CSS для разработки web-сайтов</i>
	<i>использует сценарии JavaScript, PHP при разработке сайтов</i>
	<i>осуществляет обработку событий JavaScript на клиентской стороне</i>
	<i>использует формы для сбора информации от пользователя сайта</i>
ИД-3 (ПК-1) Иметь навыки конфигурирования промышленных сетей, организации информационного взаимодействия в многоуровневых автоматизированных системах управления	<i>применяет для разработки web-сайтов специализированные программные продукты</i>
	<i>Осуществляет публикацию разработанного сайта на бесплатном хостинге в сети Internet</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Интернет технологии**

**Тема 1 Введение в курс «Интернет технологии».**

Общее представление о сети Internet. История создания сети. Услуги, предоставляемые Internet. Адресация. Основные компоненты WWW.

**Тема 2 Основы HTML.**

Структура документа. Тэги заголовка документа и тело документа. Логическое форматирование текста. Физическое форматирование документа. Работа со списками. Работа с ссылками. Использование графики на html-страницах. Создание простых и сложных таблиц. Особенности работы с фреймами. Внедрение звука на html-страницы.

### **Тема 3. Динамический HTML**

Основные компоненты DHTML. Каскадные таблицы стилей CSS. Встраивание CSS в документ. Группирование и наследование. Селекторы. Псевдоклассы. Свойства форматирования элементов. Шрифты. Цвет и фон. Форматирование текста.

### **Тема 4. Язык сценариев JavaScript.**

Общий обзор языка. Ядро JavaScript. Переменные и литералы. Выражения и операторы. Объектная модель. Стандартные объекты и функции. Операторы. Клиентская часть JavaScript. Иерархия объектов. Объект Navigator и его потомки. Объект Window и Frame. Работа с объектами Location и History. Объект Document. Принципы работы с формами, используя объект Form. Объекты Anchor, Applet, Area, Image и Link. Обработчики событий. Работа с Cookie.

### **Тема 5. Элементы PHP**

Общий обзор языка. Включение php-кода на страницу. Синтаксис. Типы данных. Переменные. Области видимости. Переменные вне PHP. Константы. Выражения и операции. Конструкции языка. Работа с функциями.

### **Тема 6. Публикация сайтов в глобальной сети**

Виды хостингов. Платные и бесплатные хостинги. Конструкторы сайтов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.09 «Объектно-ориентированное программирование»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен осуществлять разработку отдельных видов обеспечений (информационного, математического, алгоритмического, программного, технического) автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>	
ИД-1 (ПК-2) Знать: виды обеспечений автоматизированных систем управления	<i>воспроизводит классификацию понятий и принципов объектно-ориентированного программирования</i>
	<i>перечисляет различные методы, способы и средства ввода и анализа информации для решения задач объектно-ориентированного программирования, основные принципы ООП: инкапсуляция, наследование и полиморфизм</i>
	<i>описывает компьютерные технологии объектно-ориентированного программирования</i>
ИД-2 (ПК-2) Уметь: осуществлять разработку отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>разрабатывает информационное и программное обеспечение с использованием технологии объектно-ориентированного программирования</i>
	<i>разрабатывает программные средства персонального компьютера и возможности, предоставляемые компьютерными сетями, для поиска, хранения, передачи и обработки информации, относящейся к технологии объектно-ориентированного программирования</i>
ИД-3 (ПК-2) Иметь навыки построения отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>применяет навыки разработки объектно-ориентированных программ на языке C++</i>
	<i>применяет принципы агрегации в объектно-ориентированном программировании.</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основные принципы и понятия объектно-ориентированного программирования**

Различия в типах программирования и показатели эффективности разработок программ. История развития ООП.

Основные принципы ООП: инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Языки программирования, использующие ООП: особенности использования и варианты наиболее известных реализаций.

**Тема 2. Дополнительные возможности языка C++**

Динамическое размещение переменных. Операторы new и delete. Массивы объектов. Нулевая и единичная индексация. Размещение строк символов, векторов и матриц. Динамическое размещение структур. Массивы структур.

Расширение понятия «функция пользователя» в языке C++ по сравнению с языком

С. Передача параметров через ссылки. Параметры по умолчанию. Прототипы. Шаблонные функции. Заголовочные файлы и библиотеки. Соотношение функционального программирования и ООП в проектах на Visual C++.

### **Тема 3. Классы в языке программирования C++**

Объявление класса, атрибутов, методов. Определение методов внутри и вне класса. Кванторы доступа. Объявление экземпляра класса. Методы доступа к атрибутам и операциям внутри класса, доступ к атрибутам и операциям в экземпляре класса. Конструкторы и деструкторы. Статические элементы класса, дружественные функции и классы. Перегрузка функций, перегрузка конструктора, обращение к конструктору при объявлении экземпляра класса. Конструктор по умолчанию. Конструктор копирования. Деструктор по умолчанию. Диаграммы классов UML.

### **Тема 4. Перегрузка операций**

Понятие перегрузки операций. Применение перегрузки. Неявно заданные методы класса в C++. Перегрузка унарных пред- и пост-суффиксных операций. Перегрузка бинарных операций. Безопасная перегрузка операций присваивания.

### **Тема 5. Наследование и инкапсуляция в языке C++**

Понятие наследования. Синтаксис наследования. Наследование кванторов доступа. Простое наследование, множественное наследование, частичное наследование. Виртуальное наследование. Абстрактные классы. Наследование конструкторов и деструкторов. Принципы инкапсуляции в классах, их наследниках и экземплярах.

### **Тема 6. Агрегация и полиморфизм**

Использование принципов агрегации в объектно-ориентированном программировании. Полиморфные операции. Полиморфизм в нотациях к разработанным классам. Пространство имен.

### **Тема 7. Параметризованные классы в языке C++**

Понятие шаблона. Понятие обобщенного алгоритма. Шаблоны функций. Шаблоны классов. Параметры шаблонов. Наследование и шаблоны. Примеры построения шаблонов. Классы-контейнеры. Понятие итераторов итераторов. Принципы написания итераторов.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.10 «Программируемые логические контроллеры»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен осуществлять разработку отдельных видов обеспечений (информационного, математического, алгоритмического, программного, технического) автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>	
ИД-1 (ПК-2) Знать: виды обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Приводит основные технические характеристики контроллеров и сферы их применения</i>
	<i>Приводит структуры и дает характеристику входов-выходов микропроцессорных регуляторов компании Овен и Контравт</i>
	<i>Приводит структуры и дает характеристику контроллеров и модулей ввода-вывода компаний ОВЕН, Текон, ICP DAS</i>
ИД-2 (ПК-2) Уметь: осуществлять разработку отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Осуществляет выбор класса ПЛК (малоканального, средне- и многоканального, распределенного) в зависимости от объекта управления для построения технического обеспечения АСУТП</i>
	<i>Производит выбор модулей ввода-вывода в зависимости от использующихся в системе управления датчиков и исполнительных механизмов управления для построения технического обеспечения АСУТП</i>
ИД-3 (ПК-2) Иметь навыки построения отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Осуществляет конфигурирование программируемого регулятора ТРМ 202</i>
	<i>Выполняет программирование контроллеров серии ПЛК компании ОВЕН</i>
	<i>Выполняет программирование контроллеров I-7188EG (I-8437, Win-CON-8337)</i>

**Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	6 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1 Место программируемых микропроцессорных средств в системах управления техническими объектами**

Понятие о программируемом контроллере как средстве управления. Обобщенная архитектура микропроцессорных средств управления.

Конструктивные исполнения контроллеров: моноблочные, модульные, распределенные.

Микропроцессорные регуляторы. Программируемые реле. PLC. Концепция ОМАС и контроллеры на базе PC. Шины PC: ISA, PC-104, PCI, CompactPCI, VME.

Организация аналогового и дискретного ввода-вывода. Цифровые интерфейсы.

**Тема 2. Системное и прикладное программное обеспечение контроллеров**

Системное обеспечение. ОС контроллеров.

Прикладное обеспечение. Стандарт IEC 61131-3 на языки программирования контроллеров. Инструментальные средства разработки ППО контроллеров: ISaGRAF, CoDeSys.

**Тема 3 Микропроцессорные регуляторы и программируемые реле**

Продукция компании ОВЕН: ТРМ-1, 2ТРМ-1, ТРМ-10, ТРМ-101, ТРМ-201, ТРМ-202, ТРМ-151. Программируемое реле ПР-110.

Регулирующие приборы НПФ «КонтрАвт»: регуляторы серии МЕТАКОН.

Регулирующие микропроцессорные приборы предприятия «Системы контроля»: линейка регуляторов «Термодат».

**Тема 4 Малоканальные промышленные контроллеры.**

Ремиконт Р-130, Ремиконт Р-130-Isa.

Продукция компании ОВЕН: линейка ОВЕН ПЛК (100/150/154, 110, 160, 304/308)

**Тема 5. Средне- и многоканальные контроллеры**

Контроллер КР-500 (ЗАО «Волмаг»).

Продукция ГК Текон: ТКМ410, МФК, МФК3000, МФК1500

**Тема 6. Контроллеры для распределенных систем управления**

Контроллеры и УСО от ГК Текон (серия Теконик).

Контроллеры и УСО компании ДЭП (серия Деконт).

Контроллер КРОСС-500 (ЗЭиМ).

Контроллеры и УСО компании ICP DAS (серии I-7000, I-8000, WinCon, WinPAC).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.11 «Электромеханические устройства автоматики»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен осуществлять разработку отдельных видов обеспечений (информационного, математического, алгоритмического, программного, технического) автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>	
ИД-1 (ПК-2) Знать: виды обеспечений автоматизированных систем управления	<i>имеет представление о устройствах электромеханических средств автоматизации и управления формулирует принципы действия электромеханических средств автоматизации и управления</i>
ИД-2 (ПК-2) Уметь: осуществлять разработку отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>использует ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем. выполняет принципиальные электрические схемы управления электроприводами</i>
ИД-3 (ПК-2) Иметь навыки построения отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>собирает электрические схемы управления электроприводами</i>

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1 Типовые электромеханические средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами**

Основные этапы развития электромеханических средств автоматизации технических систем. Общие сведения об исполнительных устройствах, электромеханических системах, электроприводах, мехатронике и интеллектуальных электромеханических системах. Особенности построения и применения. Унификация, агрегатирование, типизация.

**Тема 2. Однофазные трансформаторы**

Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазного трансформатора. Назначение область применения, принцип действия. Уравнение ЭДС, МДС, токов трансформатора, коэффициент трансформации. Приведение параметров вторичной обмотки к параметрам первичной. Режимы ХХ и КЗ трансформатора. Потери мощности КПД трансформатора, энергетическая диаграмма. Внешняя характеристика трансформатора. Трансформаторы тока и напряжения.

### **Тема 3 Трехфазные трансформаторы**

Трансформирование трехфазного тока. Особенности конструкции, классификация и область применения трехфазных трансформаторов. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трехфазных трансформаторов. Потери мощности и КПД трансформатора.

Группы соединения одного и трехфазного трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов: назначение, условия и порядок включения, распределение нагрузки между трансформаторами.

### **Тема 4. Электрические машины переменного тока**

Электрические машины: асинхронные двигатели переменного тока. Вращающееся магнитное поле машины переменного тока. Основные характеристики асинхронных двигателей. Уравнение равновесия моментов на валу двигателя. Пуск, реверсирование и торможение асинхронных двигателей. Исполнительные асинхронные микродвигатели. Способы управления и характеристики исполнительных асинхронных микродвигателей. Асинхронные тахогенераторы. Синхронные машины.

### **Тема 5. Электрические машины постоянного тока**

Электрические машины постоянного тока. Основные характеристики эл.двигателей постоянного тока. Пуск, реверсирование и торможение эл.двигателей постоянного тока. Тахогенераторы.

### **Тема 6. Электрические реле**

Электромагниты. Конструкция электромагнитного реле. Тяговые и механические характеристики электромагнитного реле. Согласование тяговых и механических характеристик. Особенности реле переменного тока. Поляризованные реле. Реле тока и напряжения.

### **Тема 7. Электропривод**

Пуск и реверс двигателей. Способы пуска: прямой, с повышением напряжения от нуля до номинального, резисторный, реакторный и автотрансформаторный, с переключением со «звезды» на «треугольник». Пуск однофазных электродвигателей. Реверс. Тормозные режимы. Регулирование координат и динамические режимы работы электроприводов. Разомкнутые системы регулирования. Регулирование тока, момента и мощности двигателя. Следящий и позиционный электропривод. Замкнутые системы регулируемого ЭП.

### **Тема 8. Управление и защита электропривода**

Асинхронные электроприводы с регулированием напряжения обмоток статора. Частотное управление асинхронным электроприводом. Система векторного управления асинхронным электроприводом с датчиком скорости. Система преобразователь-двигатель постоянного тока с токовой отсечкой. Система преобразователь-двигатель с отрицательными обратными связями по скорости и току с отсечками.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.12 «Теория конечных автоматов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен осуществлять разработку отдельных видов обеспечений (информационного, математического, алгоритмического, программного, технического) автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>	
ИД-1 (ПК-2) Знать: виды обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Знает определения основных понятий алгебры логики</i>
	<i>Формулирует терминологию логики предикатов</i>
	<i>Формулирует основные понятия конечных автоматов</i>
ИД-2 (ПК-2) Уметь: осуществлять разработку отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Воспроизводит этапы структурного синтеза цифровых автоматов с памятью</i>
	<i>Демонстрирует представление функционирования цифрового автомата в виде таблиц переходов и выходов</i>
	<i>Применяет логические операции для построения комбинационной схемы автомата</i>
ИД-3 (ПК-2) Иметь навыки построения отдельных видов обеспечений автоматизированных систем управления	<i>Осуществляет использование математического аппарата для системного анализа обеспечений систем управления</i>
	<i>Осуществляет выбор средств моделирования автоматов</i>  <i>Владеет методами структурного синтеза автоматов</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Общие сведения о цифровых автоматах. Классификация и характеристики автоматов**

Автоматы абстрактные и структурные. Логические операции над высказываниями. Автоматы комбинационного действия и автоматы с памятью. Автоматы Мили и Мура. Недетерминированные автоматы. Автономные автоматы, автоматы без выхода и др. Основные положения теории предикатов. Направление использования моделей конечных цифровых автоматов.

**Тема 2. Абстрактные автоматы и их связь с формальными языками**

Основные понятия формальных языков и грамматик и их классификация. Регулярные языки и автоматные грамматики. Машины Тьюринга, магазинные автоматы, конечные автоматы. Автоматы как язык описания законов взаимодействия сложных систем. Сеть Петри как средство моделирования автоматов.

**Тема 3. Синтез цифровых автоматов без памяти.**

Общая задача структурного синтеза комбинационных схем. Синтез комбинационных схем на ЛЭ малой степени интеграции. Синтез комбинационных схем на интегральных схемах средней степени интеграции: на мультиплексорах и дешифраторах.

#### **Тема 4. Общая теория конечных цифровых автоматов с памятью**

Начальные языки: язык регулярных выражений алгебры событий, язык операторных схем алгоритмов. Автоматные или стандартные языки: таблицы и матрицы переходов и выходов и их аналитическая интерпретация – система канонических уравнений и система выходных функций.

#### **Тема 5. Синтез конечных цифровых автоматов**

Абстрактный синтез цифровых автоматов – представление автоматов на стандартном языке на основе задания его на начальном языке. Минимизация автоматов, заданных на стандартном языке. Основные этапы структурного синтеза цифровых автоматов с памятью. Обобщенные структурные схемы цифровых автоматов с памятью. Представление функционирования цифрового автомата в виде прямой таблицы переходов и выходов.

#### **Тема 6. Взаимодействие автомата с внешней средой**

Формирование такта работы автомата. Синхронные, асинхронные и согласованные модели взаимодействия в системе среда-автомат. Структурные элементы операционных автоматов, реализующих его основные функции. Каноническая структура операционного автомата. Функционирование операционных автоматов и обеспечение его устойчивого функционирования. Примеры типовых блоков операционных автоматов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.13 «Проектная работа в профессиональной деятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-1 (УК-1) Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
ИД-2 (УК-1) Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Умеет систематизировать полученную информацию
ИД-3 (УК-1) Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	Умеет осуществлять поиск в интернет-ресурсах, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах Умеет формулировать и излагать техническое решение в рамках решения поставленной задачи
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-2 (УК-2) Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения
	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
	Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования
	Определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы в рамках поставленных задач
	Делает выводы и представляет информацию по проекту в удобном для восприятия виде
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
ИД-2 (УК-3) Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами	Реализует свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата
	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат

**Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	6 семестр	3 курс
Зачет	7 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

Проектная идея. Генерация проектных идей. Командообразование (образование проектных команд), определение состава проектной команды. Выбор лидера в команде. Работа проектных команд с витриной проектов. Распределение ролей в команде. Прикрепление наставника к проектной команде. Разработка паспорта проекта. Создание концепции проекта. Конкретизация актуальности, целевой аудитории, проблемы проекта, его цели, задач, плана выполнения проекта. Определение решения и прототипа проекта. Работа проектной команды в рамках жизненного цикла проекта. Выполнение календарного графика реализации проекта. Предзащита проекта, экспертные дни. Подведение итогов. Защита проекта.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.14 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**  
*Повышение спортивного мастерства: баскетбол*

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-2 (УК-7)</b> Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> Имеет практический опыт занятий физической культурой	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

**Объем дисциплины составляет 328 акад.ч.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

## Содержание дисциплины

### **РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

Средства общей физической подготовки баскетболиста.

#### **Тема 1. Развитие силы .**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

#### **Тема 2. Развитие быстроты.**

Комплексы упражнений для развития быстроты.

#### **Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

#### **Тема 4. Развитие специальной гибкости.**

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

#### **Тема 5. Развитие ловкости.**

Комплексы упражнений для развития ловкости и улучшения координации движений.

### **РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.**

#### **Тема 6. Обучение и совершенствование технике перемещений.**

Способы перемещения игроков в игре: ходьба, бег, прыжки, остановки, повороты.

#### **Тема 7. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

##### **7.1 Ловля мяча.**

Способы ловли мяча в различных его положениях. Правильная постановка кистей и рук в целом.

##### **7.2. Передачи мяча.**

Способы передачи мяча.

##### **7.3 Броски в корзину.**

Способы бросков в баскетболе. Фазы движений при различных видах бросков в корзину.

##### **7.4 Ведение мяча.**

Способы передвижения игрока с мячом.

### **РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

#### **Тема 8. Техника перемещений.**

Стойки. Ходьба. Бег. Прыжки. Остановки. Повороты.

#### **Тема 9. Техника противодействия и овладения мячом.**

Перехват. Выравнивание. Выбивание. накрывание. Сочетание приемов.

### **РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

#### **Тема 10. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Действия без мяча, действия с мячом.

#### **Тема 11. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков. Варианты и комбинации.

#### **Тема 12. Командные тактические действия.**

Стремительное нападение. Позиционное нападение.

## **РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

### **Тема 13. Индивидуальные тактические действия.**

Действия против нападающего с мячом. Действия против нападающего без мяча.

### **Тема 14. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков.

### **Тема 15. Командные тактические действия.**

Концентрированная защита. Рассредоточенная защита.

## **РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В БАСКЕТБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.14 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**  
*Повышение спортивного мастерства: волейбол*

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-2 (УК-7)</b> Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> Имеет практический опыт занятий физической культурой	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

**Объем дисциплины составляет 328 акад.ч.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

**Содержание дисциплины**

## **РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

Средства общей физической подготовки волейболиста.

### **Тема 1. Развитие силы мышц.**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

### **Тема 2. Развитие быстроты**

Комплексы упражнений для развития быстроты.

### **Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

### **Тема 4. Развитие специальной гибкости.**

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

## **РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.**

### **Тема 5. Обучение и совершенствование технике перемещений.**

Стартовые стойки, их виды. Способы перемещения игроков в игре.

### **Тема 6. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

Поддача, передача, нападающий удар и их характеристика.

#### **6.1 Поддача.**

Нижняя прямая поддача. Нижняя боковая поддача. Верхняя прямая поддача. Верхняя боковая поддача.

#### **6.2. Передача.**

Верхняя передача двумя руками. Передача в прыжке. Передача одной рукой. Передача назад.

#### **6.3 Нападающие удары.**

Виды нападающих ударов, их особенности и отличия. Прямой нападающий удар. Боковой нападающий удар. Нападающий удар перевод (с поворотом туловища).

## **РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

### **Тема 7. Техника перемещений.**

Ходьба. Бег. Скачок.

### **Тема 8. Техника противодействий.**

#### **8.1 Прием мяча.**

Прием мяча снизу двумя руками в опоре. Прием мяча снизу одной рукой в опоре. Прием мяча сверху двумя руками в опоре. Прием мяча сверху в падении.

#### **8.2. Блокирование.**

Фазы технического приема «блокирование».

## **РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

### **Тема 9. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Поддачи. Передачи. Нападающие удары. Специальные упражнения для обучения индивидуальным тактическим действиям и совершенствования в них.

### **Тема 10. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех – четырех игроков. Варианты и комбинации.

### **Тема 11. Командные тактические действия.**

Система игры через игрока передней линии. Система игры через игрока задней линии, выходящего к сетке. Чередование систем игры и входящих в них тактических действий.

## **РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

### **Тема 12. Индивидуальные тактические действия.**

Действия без мяча. Действия с мячом. Варианты.

### **Тема 13. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие игроков задней линии. Взаимодействие игроков передней линии. Взаимодействие игроков между линиями. Варианты и комбинации.

### **Тема 14. Командные тактические действия.**

Взаимодействие в защите против атаки противника (после своей подачи). Взаимодействие в защите против контратаки противника. Варианты и комбинации.

## **РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ВОЛЕЙБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков при различных тактиках игры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.14 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**  
*Специальная физическая подготовка*

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-2 (УК-7)</b> Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> Имеет практический опыт занятий физической культурой	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

**Объем дисциплины составляет 328 акад.ч.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия студентов специального учебного отделения проходят отдельно от студентов основной группы. Занятия проводятся на открытых площадках и в спортивных залах. В холодный период времени года занятия проводятся только в закрытых помещениях. В основе организации и проведения практических занятий лежит принцип оптимального сочетания максимально щадящих нагрузок и расслабления. При выборе конкретных приемов работы и упражнений используется индивидуальный подход, позволяющий максимально полно учитывать функциональное состояние студентов.

Характер и содержание занятий в рамках данного отделения определяется рекомендациями медиков и специалистов из числа преподавателей кафедры, имеющих специальную подготовку в области лечебно-оздоровительной физической культуры. В ходе занятий студенты осваивают доступные им разделы учебной программы с учетом индивидуальных физических возможностей и медицинских противопоказаний. Содержательная часть практических занятий в рамках специального учебного отделения варьируется в зависимости от состава учебных групп.

### **1. Общая физическая подготовка (ОФП).**

Основы техники безопасности на занятиях по ОФП. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: разминка, строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.

### **2. Легкоатлетический блок.**

Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности. Обучение технике ходьбы. Бег и его разновидности. Обучение технике бега. Сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание.

### **3. Спортивные игры.**

Основы техники безопасности на занятиях игровыми видами спорта. Обучение элементам техники волейбола, баскетбола, футбола.

Основные приемы овладения и управления мячом в спортивных играх. Упражнения в парах, тройках.

### **4. Подвижные игры и эстафеты.**

Основы техники безопасности на занятиях. Игры с простейшими способами передвижения, не требующих максимальных усилий и сложных координационных действий. Эстафеты с предметами и без них.

### **5. Танцевальная аэробика.**

Основы техники безопасности на занятиях танцевальной аэробикой. Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение.

### **6. Оздоровительная гимнастика.**

Основы техники безопасности на занятиях по гимнастике.

#### **6.1 Гимнастика с использованием фитбола.**

Упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений.



## **6.2 Стретчинг.**

Психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического.

## **6.3 Калланетика.**

Разучивание комплексных статических упражнений, направленных на сокращение и растяжение мышц.

## **6.4 Пилатес.**

Изучение и отработка комплекса упражнений данного направления с учетом медицинских противопоказаний и физических возможностей обучающихся.

## **7. Дыхательная гимнастика.**

Ознакомление с наиболее известными видами дыхательной гимнастики (дыхательная гимнастика йогов, Бутейко, Мюллера, Стрельниковой). Комплексы дыхательных упражнений основанных на:

- искусственном затруднении дыхания;
- искусственной задержке дыхания;
- искусственном замедлении дыхания;
- искусственном поверхностном дыхании.

## **8. Суставная гимнастика.**

Виды суставной гимнастики (суставная гимнастика Норбекова, гимнастика Бубновского, китайская гимнастика (цигун). Правила выполнения. Освоение упражнений.

## **9. Плавание.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники способов плавания (кроль на груди, кроль на спине, брасс). Старты и повороты. Общая и специальная подготовка пловца (общие и специальные упражнения на суше). Акваэробика.

## **10. Самомассаж.**

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.14 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**  
*Общая физическая подготовка*

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-2 (УК-7)</b> Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> Имеет практический опыт занятий физической культурой	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

**Объем дисциплины составляет 328 акад.ч.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Легкая атлетика**

Тема 1. Легкая атлетика.

Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.

Тема 2. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

Тема 3. Легкая атлетика.

Техника бега на средние и длинные дистанции: бег по прямой, бег по повороту.

Тема 4. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

Тема 5. Легкая атлетика.

Техника прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги»: разбег, отталкивание, полет, приземление.

Тема 6. Легкая атлетика.

Совершенствование техники прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги».

**Раздел 2. Спортивные игры. Основы техники спортивных игр баскетбол, волейбол, футбол**

Тема 7. Спортивные игры.

Техника перемещений в спортивных играх.

Тема 8. Спортивные игры.

Техника владения мячом в спортивных играх.

Тема 9. Спортивные игры.

Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

**Раздел 3. Гимнастические упражнения (с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах. Строевые приёмы на месте и в движении. Основы акробатики.**

Тема 10. Гимнастические упражнения

Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

**Раздел 4. Фитнес.**

Упражнения, направленные на гармоничное развитие физических качеств человека, улучшение его внешнего вида

Тема 11. Колонетика, пилатес.

Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц

Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.

Тема 12. Йога, ритмика.

Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.

**Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание**

Тема 13. Спортивно – оздоровительное плавание

Совершенствование техники плавания. (Кроль на груди, кроль на спине, брас). Выполнение стартов и поворотов. Проплывание дистанции 50 м вольным стилем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.14 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**  
**Повышение спортивного мастерства: футбол**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-2 (УК-7)</b> Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> Имеет практический опыт занятий физической культурой	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

**Объем дисциплины составляет 328 акад.ч.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

**Содержание дисциплины**

## **РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

### **Тема 1. Развитие силы .**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

### **Тема 2. Развитие скоростных качеств.**

Комплексы упражнений для совершенствования скоростных качеств.

### **Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

## **РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА ИГРЫ.**

### **Тема 4. Обучение и совершенствование технике передвижений.**

Способы перемещения игроков в игре: бег, прыжки, остановки, повороты.

### **Тема 5. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

#### **5.1 Удары по мячу.**

Виды и способы ударов по мячу. Положение тела при выполнении ударов по мячу.

#### **5.2. Ведение мяча и обманные движения (финты).**

Способы ведения мяча.

#### **5.3 Отбор мяча.**

Способы отбора мяча в футболе.

#### **5.4 Техника вратаря.**

Средства и техника вратаря.

## **РАЗДЕЛ 3. ТАКТИКА ИГРЫ.**

### **Тема 6. Тактика нападения.**

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

### **Тема 7. Тактика защиты.**

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

## **РАЗДЕЛ 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ФУТБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.14 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**  
*Адаптивная физическая культура*

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-2 (УК-7)</b> Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> Имеет практический опыт занятий физической культурой	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

**Объем дисциплины составляет 328 акад.ч.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

**Содержание дисциплины**

Курс «Адаптивная физическая культура» для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями разработан на основе принципов адаптивной физической культуры. Это предполагает, что физическая культура во всех ее проявлениях должна стимулировать позитивные морфо-функциональные сдвиги в организме, формируя тем самым необходимые двигательные координации, физические качества и способности, направленные на жизнеобеспечение, развитие и совершенствование организма.

Адаптивная физическая культура или адаптивная физическая активность (АФА) объединяет все виды двигательной активности и спорта, которые соответствуют интересам и способствуют расширению возможностей студентов с различными ограничениями функций, не только инвалидов, но и всех тех, кто нуждается в педагогической, терапевтической, технической и другой (адаптирующей) поддержке.

Цель «Адаптивной физической культуры» как курса дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» в вузе – максимально возможное развитие жизнеспособности студента, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, за счет обеспечения оптимального режима функционирования отпущенных природой и имеющихся в наличии его двигательных возможностей и духовных сил, их гармонизации для максимальной самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта. В программу входят практические разделы дисциплины, комплексы физических упражнений, виды двигательной активности, методические занятия, учитывающие особенности студентов с ограниченными возможностями здоровья.

Программа дисциплины для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями предполагает решение комплекса педагогических задач по реализации следующих направлений работы:

- проведение занятий по физической культуре для студентов с отклонениями в состоянии здоровья, включая инвалидов, с учетом индивидуальных особенностей студентов и образовательных потребностей в области физической культуры;
- разработку индивидуальных программ физической реабилитации в зависимости от нозологии и индивидуальных особенностей студента с ограниченными возможностями здоровья; разработку и реализацию физкультурных образовательно-реабилитационных технологий, обеспечивающих выполнение индивидуальной программы реабилитации;
- разработку и реализацию методик, направленных на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы; обучение новым способам и видам двигательной деятельности; развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента;
- обеспечение психолого-педагогической помощи студентам с отклонениями в состоянии здоровья, использование на занятиях методик психоэмоциональной разгрузки и саморегуляции, формирование позитивного психоэмоционального настроения;
- организацию дополнительных (внеурочных) и секционных занятий физическими упражнениями для поддержания (повышения) уровня физической подготовленности студентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;
- реализацию программ мэйнстриминга в вузе: включение студентов с ограниченными возможностями в совместную со здоровыми студентами физкультурно-рекреационную деятельность, то есть в инклюзивную физическую рекреацию;
- привлечение студентов к занятиям адаптивным спортом; подготовку студентов с ограниченными возможностями здоровья для участия в соревнованиях; систематизацию информации о существующих в городе спортивных командах для инвалидов и привлечение студентов-инвалидов к спортивной деятельности в этих командах (в соответствии с заболеванием) как в качестве участников, так и в качестве болельщиков.

Данная программа разработана для лиц со следующими отклонениями:

1. нарушение слуха (глухие, слабослышащие и позднооглохшие);
2. нарушение зрения;
3. нарушение опорно-двигательного аппарата.

**Раздел 1. *Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).***

Тема 1. ОФП.

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

Тема 2. ОФП.

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

Тема 3. ОФП.

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

Тема 4. ОФП.

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

Тема 5. ОФП.

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

Тема 6. ОФП.

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

**Раздел 2. *Элементы различных видов спорта***

Тема 7. Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

Тема 8. Спортивные игры.

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

Тема 9. Подвижные игры и эстафеты

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложнокоординационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

**Раздел 3. *Профилактические виды оздоровительных упражнений***

Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:

- нарушений опорно-двигательного аппарата;
- нарушений зрения
- нарушений слуха



Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). Лечебная гимнастика (ЛФК), направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

Лечебная гимнастика (ЛФК), направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. Обучение методам (общее расслабление под музыку, аутотренинг) снятия психоэмоционального напряжения. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

#### Тема 11. Оздоровительная гимнастика

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.

#### Тема 12. Производственная гимнастика:

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

**Раздел 5. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).**

#### Тема 13. Аэробика.

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

#### Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

#### **Раздел 4. Плавание.**

#### Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.01.01 «Системы диспетчеризации и управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен проектировать и эксплуатировать современные компьютерные системы с человеко-машинным интерфейсом управления</b>	
ИД-2 (ПК-4) Знает способы и программно-технические средства построения человеко-машинного интерфейса систем автоматизации и управления	<i>Называет основные компоненты SCADA-систем</i>
	<i>Перечисляет основные этапы проектирования системы автоматизации на основе SCADA</i>
ИД-4 (ПК-4) Умеет проектировать и эксплуатировать современные автоматизированные системы с человеко-машинным интерфейсом управления	<i>Называет характеристики компонентов SCADA-систем</i>
	<i>Конфигурирует аппаратную платформу SCADA-системы</i>
	<i>Выбирает компоненты SCADA-систем под конкретную задачу</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	8 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1 Введение в интегрированные SCADA-системы.**

Общие положения. Представление о современной АСУТП. Основные подходы к созданию прикладного программного обеспечения АСУТП. SCADA системы и решаемые ими основные задачи. Этапы развития человеко-машинного интерфейса. Этапы разработки АСУТП на основе SCADA.

**Тема 2 Основные компоненты систем контроля и управления на основе SCADA.**

Уровни АСУТП. Основные функции уровней управления, их назначение и задачи.

**Тема 3 Концепция, принципы работы и архитектура SCADA систем.**

Концепция систем диспетчерского контроля и управления. Принципы работы. Архитектура SCADA-систем TRACE MODE и КРУГ-2000. Инструментальная система и дополнительные модули Основные понятия и определения.

**Тема 4 Обработка данных в каналах контроля и управления.**

Переменные каналов контроля и управления. Процедуры обработки данных в аналоговых каналах. Первичная и выходная обработка. Масштабирование. Трансляция и фильтрация. Операции фильтрации: подавление малых колебаний, случайных всплесков, экспоненциальное сглаживание, контроль шкалы, ограничение скорости изменения. Про-

цедуры обработки данных для дискретных каналов. Операции логической обработки: предустановка, инверсия, анализ на сочетаемость.

**Тема 5 Математическое и алгоритмическое обеспечение АСУТП. Язык функциональных блоков. Создание функциональных блоков на языке инструкций.**

Язык FBD. Общие положения. Входные и выходные переменные функциональных блоков. Стандартные функциональные блоки. Функции управления и примеры их использования. Функции регулирования и примеры использования. Создание, отладка, трансляция, добавление программ в проект. Понятие о переменных в языке инструкций.

**Тема 6 Создание элементов управления АРМ-оператора, особенности подходов.**

Критерии выбора SCADA системы. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики. Отличительные особенности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.01.02 «Информационно-управляющие системы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен проектировать и эксплуатировать современные компьютерные системы с человеко-машинным интерфейсом управления</b>	
ИД-2 (ПК-4) Знает способы и программно-технические средства построения человеко-машинного интерфейса систем автоматизации и управления	<i>Называет основные компоненты SCADA-систем</i>
	<i>Перечисляет основные этапы проектирования системы автоматизации на основе SCADA</i>
	<i>Называет характеристики компонентов SCADA-систем</i>
ИД-4 (ПК-4) Умеет проектировать и эксплуатировать современные автоматизированные системы с человеко-машинным интерфейсом управления	<i>Конфигурирует аппаратную платформу SCADA-системы</i>
	<i>Выбирает компоненты SCADA-систем под конкретную задачу</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	8 семестр	4 курс

**ержание дисциплины**

**Тема 1 Основные понятия и задачи автоматизированных ИУС**

Общая характеристика автоматизированных ИУС, классификационные признаки, классы ИУС. Задачи и функции, процесс разработки, принципы разработки ИУС, жизненный цикл. Варианты описания структуры ИУС, обеспечивающие подсистемы, UML.

**Тема 2 Техническое задание на разработку автоматизированной системы как часть процесса проектирования.**

ГОСТ 34.602. Назначение и цели создания системы, виды обеспечения, требования к функциям.

**Тема 3 Комплекс программно-технических средств автоматизированных ИУС**

Программируемые логические контроллеры, интеллектуальные датчики, панели операторов, АРМ оператора, сервера. Распределенный ввод-вывод, интеллектуальная периферия, распределенная система, промышленные сети. Принципы выбора: комплексный подход, проблемно ориентированный подход. SCADA, MES, Batch системы. Системы программирования панелей. Задачи, функции, структура. WEB технологии в автоматизированных ИУС. Место и задачи OPC. Спецификации OPC: DA, HDA, AE.

**Тема 4 Система принятия решений в автоматизированных ИУС**

Постановка задачи принятия решения в ИУС. Формализация элемента принятия решения. Построение экспертных систем на базе ИУС. Специализированные задачи области применения ИУС. Влияние специализированных задач на общие требования к подсистемам ИУС.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.01 «Автоматизированные системы управления предприятием»**  
**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен участвовать в мероприятиях по разработке, вводу в действие и сопровождению АСУП</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знать: национальную и международную нормативную базу в области АСУП, методы управления автоматизированным документооборотом организации	<i>Формулирует понятия и роли систем управления предприятием</i>
	<i>Разъясняет особенности внедрения систем управления предприятием</i>
	<i>Дает определения основных положений о подсистемах АСУП</i>
ИД-2 (ПК-3) Уметь: применять методы проектирования АСУП	<i>Знает основные методы управления автоматизированным документооборотом предприятия</i>
	<i>Применяет методы проектных задач с использованием программно-технических комплексов</i>
ИД-3 (ПК-3) Владеть навыком выбора программно-технических средств при построении АСУП	<i>Осуществляет графическую иллюстрацию проектных задач</i>
	<i>Владеет навыками решения задач конструкторско-технологического проектирования АСУП</i>
	<i>Осуществляет выбор программно-аппаратные средства проектирования систем управления предприятиями</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	8 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Методология разработки автоматизированных систем управления предприятием**

Принципы построения интегрированных систем: принципы системного подхода, принципы экономико-математического характера, принципы системного характера, организационно-технические принципы, кибернетические принципы. Основные стадии создания АСУП: предпроектные работы, технико-экономическое обоснование, техническое задание, технический проект, рабочий проект, опытная эксплуатация. Организация проектирования: методы проектирования, их классификация, основы промышленных методов разработки АСУ.

**Тема 2. Автоматизированные системы управления предприятием**

Концепция управления производством, подсистема общего линейного руководства, основные подсистемы управления, вспомогательные подсистемы управления. Функции управления: нормирование, планирование, учет, контроль, оперативное управление, анализ, организация деятельности функциональных и производственных подразделений, координация. Функциональные подсистемы АСУП по смешанному принципу.

### **Тема 3. Автоматизированная система технологической подготовки производства**

Понятие системы технической подготовки производства, общая характеристика системы. Структура технической подготовки производства, ЕСТПП. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства. Планирование процесса технической подготовки производства. Состав задач, решаемых АС ТПП. Сетевая модель системы. Разновидности сетевых моделей. Планирование технического обслуживания и ремонта, планирование энергоснабжения.

### **Тема 4. Математическое и алгоритмическое обеспечение автоматизированных систем управления предприятием**

Значение моделей и математических методов при построении автоматизированных систем управления. Основные методы построения математических моделей. Методология разработки алгоритмического обеспечения. CASE-средства для анализа и проектирования систем управления предприятиями. Основные принципы и этапы создания ИО. Информационная база системы управления и ее структура.

### **Тема 5. Методы математического моделирования систем ресурсов предприятия**

Метод динамической альтернативности. Бизнес-процесс как комплексная система производства, сбыта и финансирования. Краткосрочное и долгосрочное планирование. Поточно-финансовые структуры (ПФС). Потоки и накопители средств. Особенности задач управления средними предприятиями. Структурные и объектно-ориентированные методы. Методология структурного анализа. Концептуальная модель предприятия. Матричная модель предприятия. Модель взаимодействие предприятия и рынка (рынком покупателей и рынком поставщиков). Модель управление подразделениями предприятия.

### **Тема 6. MES - системы. Технология Data Mining**

Уровни управления предприятием. Определение MES- системы. Функции и назначение MES-систем (контроль состояния и распределение ресурсов (RAS), оперативное планирование (ODS), диспетчеризация производства (DPU), сбор и хранение данных (DCA), управление производственными процессами (PM)). Реализация MES-проекта на производстве. Общие понятия о технологии Data Mining. Исходные данные для Data Mining. Инструментарии Data Mining: машинное обучение и визуализация. Основные алгоритмы поиска закономерностей. Методы исследования данных. Понятие «дерева решений», постановка задачи, создание дерева решений. Основы OLAP.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.02 «Корпоративные информационные системы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен участвовать в мероприятиях по разработке, вводу в действие и сопровождению АСУП</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знать: национальную и международную нормативную базу в области АСУП, методы управления автоматизированным документооборотом организации	<i>Формулирует</i> понятия и роли проблемно-ориентированных информационных систем
	<i>Разъясняет особенности внедрения систем управления предприятием</i>
	<i>Дает определения основных положений о подсистемах АСУП</i>
ИД-2 (ПК-3) Уметь: применять методы проектирования АСУП	<i>Знает основные методы управления автоматизированным документооборотом предприятия</i>
	<i>Применяет методы проектных задач с использованием программно-технических комплексов</i>
ИД-3 (ПК-3) Владеть навыком выбора программно-технических средств при построении АСУП	<i>Осуществляет графическую иллюстрацию проектных задач</i>
	<i>Владеет навыками решения задач конструкторско-технологического проектирования АСУП</i>
	<i>Осуществляет выбор программно-аппаратные средства проектирования систем управления предприятиями</i>

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	8 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Современные средства программной инженерии**

Автоматизированные и неавтоматизированные методы разработки систем управления. Факторы способствующие появлению методов и средств автоматизации проектирования. CASE технологии, их классификация и направление развития. Взаимосвязь методик автоматизированного проектирования.

Локальные средства (Erwin, BPwin, S-Designor, CASE-Аналитик). Объектно-ориентированные CASE средства (Rational Rose). Вспомогательные средства поддержки жизненного цикла ПО. Средства тестирования. Примеры комплексов CASE-средств.

**Тема 2. Диаграммы потоков данных**

Назначение диаграмм потоков данных. Основные символы диаграмм потоков данных в нотациях Йодана и Гейна-Сарсона. Контекстная диаграмма и детализация процессов. Декомпозиция данных. Словарь данных. Определение данных с помощью формул Бэкуса-Наура (БНФ). Слияние и расщепление потоков данных. Правила построения диаграмм потоков данных.

Управляющие процессы, потоки данных и хранилища и способы их задания на диаграммах потоков данных. Типы управляющих потоков и их влияние на выполнение процессов. Преобразование типов потоков.



### **Тема 3. Спецификации процессов**

Назначение спецификаций процессов и методы их заданий. Таблицы решений, состав таблицы, отображение входных условий и множества действий. Принципы автоматической кодогенерации на основе табличных решений. Деревья решений, правила их построения. Диаграммы Насси-Шнейдермана. Назначение спецификаций управления. Диаграммы переходов состояний STD. Состояния и переходы, действия, начальное и конечные состояния. Правила и способы построения STD. Матрица переходов и методы ее построения.

### **Тема 4. Функциональные диаграммы**

Элементы функциональных диаграмм (SADT). Работы, входы и выходы работ. Типы связей между работами. Контекстная диаграмма и ее детализация. Методология IDEF0. Построение моделей процессов AS-IS (как есть) TO-BY (как будет). Проведение экспертизы моделей. Инструментальные средства разработки функциональных диаграмм.

### **Тема 5. Методология объектно-ориентированного проектирования ЭИС**

Принципы объектно-ориентированного подхода. Составные части объектно-ориентированной методологии: объектно-ориентированный анализ, объектно-ориентированное проектирование, объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты. Отношения между классами и объектами. Определение классов и объектов. Качество классов и объектов. Система обозначений объектно-ориентированного проектирования. Преимущества и недостатки объектно-ориентированного подхода.

### **Тема 6. Паттерны объектно-ориентированного проектирования**

Назначение и описание паттернов (приемов) проектирования. Решение задач проектирования с помощью паттернов. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Паттерны поведения. Выбор и использование паттернов проектирования. Диаграммы прецедентов (вариантов использования), последовательностей, взаимодействия, классов, состояний, компонентов, размещения. Процесс объектно-ориентированного проектирования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.01 «История Тамбовского края»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-1 способность анализировать социально значимые проблемы и процессы Тамбовского края; использовать основные методы краеведения при решении социальных и профессиональных задач</b>	
ИД-1 (ФК-1)	знание основных фактов и особенностей исторического развития Тамбовского края и его культуры
	умение анализировать и прогнозировать развитие современных социальных процессов в Тамбовской области
	владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения по проблемам регионального развития
	владение приёмами работы с источниками исторического краеведения

**Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Археологические культуры на территории Тамбовского края**

1. Источники краеведения. Развитие краеведения на Тамбовщине.
2. Археология как наука.
3. Поселения первобытных людей в эпоху неолита.
4. Археологические культуры эпохи бронзового века.
5. Оседлые археологические культуры железного века.
6. Культуры кочевых народов железного века на территории.

**Тема 2. Тамбовский край в XVII–XVIII вв.**

1. Предпосылки колонизации района Дикого поля в XVI–XVII в. Строительство Белгородской засечной черты.
2. Тамбовщина в государственно-административных преобразованиях XVIII века.
3. Социально-экономическое развитие края в XVII–XVIII вв.
4. Социальные и религиозные конфликты XVII–XVIII вв. и Тамбовский край.
5. Культура и быт населения Тамбовщины в XVII–XVIII вв.

**Тема 3. Тамбовская губерния в конце XVIII – XIX в.**

1. Социально-экономическое развитие губернии. Социальная структура населения.
2. Тамбовчане в Отечественной войне 1812 г.
3. Общественные движения в губернии в дореформенный период. Декабристы – наши земляки. Холерный бунт.

4. Предложения тамбовских помещиков по освобождению крестьян. Особенности реализации крестьянской реформы на Тамбовщине.
5. Создание земских органов в губернии. Деятельность земских учреждений губернии в 1865-1890 годах.
6. Развитие образования в губернии. Земские школы.
7. Органы городского самоуправления и их роль в развитии городов губернии.
8. Культура края в XIX веке.

#### **Тема 4. Тамбовская губерния начала XX века**

1. Социально-экономическое развитие губернии в начале XX века.
2. Крестьянское землевладение и землепользование губернии в условиях столыпинской реформы и Первой Мировой войны.
3. Общественные и политические организации в губернии.
4. Деятельность политических партий.
5. Культура губернии начала XX века.

#### **Тема 5. Тамбовщина на историческом переломе**

1. 1917 г. в Тамбовском крае.
2. Тамбовская губерния в первые годы Гражданской войны. Политика «военного коммунизма».
3. Причины «Антоновщины». Движущие силы. Основные этапы восстания.

#### **Тема 6. Тамбовщина в 1920-30-е годы**

1. Последствия «военного коммунизма» и Гражданской войны.
2. НЭП.
3. Форсированное строительство социализма в конце 1920-х – 1930-е годы.
4. Изменения в административном устройстве края. Создание Тамбовской области.
5. Культурное строительство в крае.

#### **Тема 7. Тамбовская область в годы Великой Отечественной войны**

1. Переход экономики на военные рельсы.
2. Помощь населения области фронту.
3. Деятельность эвакогоспиталей.
4. Мужество и героизм наших земляков на фронтах войны.
5. Изменения в народонаселении края.

#### **Тема 8. Развитие края во второй половине XX века**

1. Восстановление и развитие промышленности и сельского хозяйства в послевоенный период.
2. Аграрные эксперименты и их последствия для сельского хозяйства области.
3. Изменения в экономике и общественной жизни в период перестройки (1985-1991).
4. Культура края во второй половине XX в.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.02 «Основы ноосферной безопасности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-2 Способен представлять современную картину мира на основе целостности системы знаний о ноосфере</b>	
ИД-1 (ФК-2) Знает фундаментальные законы природы, факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу	<p>Формулирует фундаментальные законы природы и основные факторы, определяющие устойчивость биосферы</p> <p>Называет основные характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу</p>
ИД-2 (ФК-2) Знает принципы рационального использования ресурсов биосферы, методы снижения хозяйственного воздействия на окружающую среду, основные проблемы развития техники и технологии	Формулирует основные принципы рационального использования ресурсов биосферы
ИД-3 (ФК-2) Умеет анализировать социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности	Интерпретирует социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности
ИД-4 (ФК-2) Владеет навыками решения конкретных задач по проблеме ноосферной безопасности	Анализирует информацию относительно проблем ноосферной безопасности и делает вывод о пути их решения

**Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Человек и общество: ноосферное развитие**

Понятие ноосферологии. Место и роль науки в жизни общества. Ноосферология в современной научной картине мира. Гуманитарные аспекты учения о ноосфере. Стратегии устойчивого развития: проблемы и перспективы. Информатизация ноосферы. Технологические ресурсы ноосферы: инвайроментальная энергетика, биотехнология, генная инже-

нерия. Ноосферные основы экономики. Основные положения концепции устойчивого развития цивилизации в третьем тысячелетии.

Ноосферное образование. Теоретические основы экологического образования и воспитания. Система экологического образования и воспитания: структура, сущность, принципы, цель, задачи, формы, методы. Историко-педагогические аспекты проблемы экологического воспитания. Экологическое образование в школе. Экологическое образование в ВУЗах. Анализ научной экологической литературы.

Предмет изучения, функции и основные проблемы биоэтики. Объективные предпосылки возникновения и развития биоэтики как научной дисциплины. Ключевые вопросы биоэтики. Направления биоэтики. Нравственные принципы отношения биоэтики к жизни. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Этика жизни или биоэтика: аксиологические альтернативы. Духовная культура и биоэтика. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Юридические проблемы биоэтики.

Этика, мораль, нравственность. Нравственный прогресс в мире культуры человеческих отношений. Прогресс как проблема. Причины прогресса нравственности. Научно-техническая революция и нравственность.

## **Раздел 2. Биосфера и ноосфера: понятие, сходство и различие**

Понятие и структурные уровни биосферы, ее содержание и значение. История развития биосферы и этапы ее исследования учеными разных времен. Зарождение жизни. Классификация и разновидности экосистем, круговорот вещества внутри них и отличительные черты. Биосфера как глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере, как об активной оболочке земли. Биогенная миграция химических элементов и биогеохимические принципы. Связь геологических процессов в биосфере с деятельностью живого вещества. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. Искусственная биосфера. Проблемы биосферы сегодня. Будущее биосферы.

Возникновение и развитие ноосферы. История представлений о ноосфере. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Предпосылки образования ноосферы как высшей стадии развития биосферы. Формирование ноосферного мировоззрения по А.К. Адамову. Взаимодействие биосферы и ноосферы. Современная концепция ноосферы и устойчивого развития.

## **Раздел 3. Экологическая культура человека в ноосфере**

Понятие и сущность терминов: антропоцентризм и биоцентризм. Становление понятий антропоцентризма и биоцентризма. Истоки возникновения. Место человека в природе. Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

Защита окружающей среды. Законы взаимоотношений "Человек-природа". История становления экологической этики как прикладной науки. Основные направления экологической этики. Этапы развития экологической этики в России и на Западе. Актуальные проблемы экологической этики: взгляд с позиции антропоцентризма и биоцентризма. Экобиоцентризм как основание экологической этики.

Сущность экологического сознания. Становление экологического сознания. Экологическое сознание древности, в эпоху античности и средневековья. Экологическое сознание и наука нового времени. Цель и задачи формирования экологической культуры. Основные принципы и направления деятельности по формированию экологической культуры. Пути и средства реализации политики в области формирования экологической культуры. Реализация основных положений концепции формирования экологической культуры.

История взаимодействия человека и окружающей среды. Проблема права и долга в отношении к животным. Самостоятельная ценность животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Анализ глобальных экологических проблем современности.

менного мира, их главные причины и предпосылки, место и значение человека в их пространстве. Нарушение экологического равновесия. Перспективы развития и решения экологических проблем. Охрана окружающей среды.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.03 «Основы проектной деятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Результаты обучения по дисциплине
знает современную методологию и инструменты разработки и управления проектами
знает современные сервисы для организации и сопровождения командной работы
умеет находить и формулировать проблему для инициации проектов, используя различные методы генерации идей
умеет проводить анализ рынка, выявлять заинтересованные стороны при реализации проектной деятельности и разрабатывать ценностное предложение для потребителей
умеет представлять результаты проектной деятельности
умеет работать в команде

**Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1 Основы проектной деятельности**

Понятие проекта. Виды проектов (продуктовые, заказные).

Понятие стартапа, его особенности и отличия от малого бизнеса

Актуальность проекта. Понятие актуальной проблемы. Характеристики проблемы: реальная/мнимая; ниша; рынок (растёт/падает, большой/маленький, богатый/бедный); сложность решения (легко решаемая, тогда почему она до сих пор не решена/ трудная, тогда почему мы её решим / нерешаемая, тогда зачем о ней говорить). Основы социологических исследований в контексте проверки актуальности проблем. Маркетинговые инструменты анализа потребительского запроса и поведения. Проблемные интервью.

Планирование реализации проекта. Методологии планирования. Понятие дедлайна. Выбор дедлайнов. Понятие декомпозиции работ. Построение декомпозиции работ. Распределение задач. Понятие дорожной карты. Построение дорожной карты. Основы тайм-менеджмента.

Этапы жизни проекта. Методики оценки текущего состояния проекта. Software Engineering Method and Theory (SEMAT).

**Тема 2 Поиск идеи для проекта**

Методы генерации идей для проектов (профессиональная экспертиза, клиентская экспертиза, копирование успешных проектов, пищевая цепочка, мозговой штурм, SCAMPER, карта мыслей, шесть шляп мышления Эдварда де Боно, голубой океан, матрица УСПС, матрица стартап идей Эрика Стромберга, карта трендов Ричарда Уотсона

Принципы работы с идеями

**Тема 3 Разработка ценностного предложение**

Понятие стейкхолдеров, бенефициаров и клиентов.

Направленность проектов: *b2c, b2b, b2g* и др.

Экспериментальный образец: основные требования и характеристики. Опытный образец: основные требования и характеристики. Минимальный жизнеспособный продукт (*Minimum Viable Product (MVP)*): основные требования и характеристики

Описание профиля потребителя

Шаблон ценностного предложения

#### **Тема 4 Основы бизнес-моделирования**

Получение проектом финансирования. Гранты и субсидии: фонды, критерии отбора. Венчурные фонды, индустриальные партнёры и инвестиции.

Анализ конкурентов. Пути выявления конкурентов. Критерии сравнения конкурентов. Сравнительный анализ конкурентов и их группировка.

Основы бизнес-планирования. Канва бизнес-модели (*Business Model Canvas*) А. Остервальдера: сегменты потребителей, ценностное предложение, каналы сбыта, отношения с клиентами, потоки доходов, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, ключевые партнёры, структура затрат. Модель 4P (*Product Price, Place, Promotion*).

#### **Тема 5 Команда проекта**

Понятие команды проекта. Распределение ролей в команде проекта. Модель РАЕИ (И.К. Адизез, модель Р.М. Белбина, *MVT*, модель *ННН (hacker, hustler, hipster)*)

Групповая динамика (*forming* формирование, *storming* напряженность, *norming* нормализация, *performing* деятельность, эффективная команда)

Групповые эффекты

Эффективность команды: факторы, оценка. Размер команды. Характеристики сильных и слабых команд

Team Canvas

#### **Тема 6 Современные сервисы для организации и сопровождения командной работы**

Специализированные сервисы для организации и сопровождения командной работы: *Trello, Miro*, Облачные сервисы *Google, Spatial Chat, Zoom, Discord*, Мессенджеры: *Telegram, WhatsApp, Slack...* Выбор сервисов. Старт работы над проектом с использованием выбранных сервисов.

#### **Тема 7 Презентация результатов проекта**

Методы построения презентации проекта. Создание презентации проекта с учётом цели презентации и аудитории слушателей. Презентация проекта без графического материала. Концепция *Elevator pitch*. Расстановка логических блоков в презентации. Связь речи и графического материала. Основы ораторского искусства.

Понятие текстового шаблона. Использование текстовых шаблонов для описания актуальности/решаемой проблемы, предлагаемого решения сути/паспорта проекта, целевого *MVP*, сценариев использования продукта.

#### **Тема 8 Создание мультимедиа сопровождения презентации результатов проекта**

Инструменты и сервисы автоматизации создания графических презентаций: *PowerPoint, Google Slides, Prezi, Miro, pdf, Canva*

Основы графического дизайна. Структура слайда. Шаблон презентации. Выбор цветов, шрифтов и кегля. Размер, объём и размещение текста на слайде. Использование анимации: достоинства, недостатки, целесообразность. Использование видеороликов: достоинства, недостатки, целесообразность.